臺灣省農業試驗所特刊第14號　　民國七十三年五月三十日

臺灣花卉之生產改進

(民國七十二年研討會報告)

SYMPOSIUM ON THE IMPROVEMENT OF FLOWER PRODUCTION

1983 • TARI

臺灣省農業試驗所出版

行政院農業發展委員會 農建計畫72農建一2.1一產一218

臺灣省 台中縣　霧峰鄉

花卉生產改進研討會出席人員留影 民國七十二年五月

序

近年來本省花卉外銷蓬勃發展，遠景甚佳，惟因國際市場之競爭劇烈及病蟲害檢疫諸問題，嚴重影響外銷能力。本所有鑑於此，為突破花卉生產技術及病蟲害之防除，並建立臺灣花卉外銷暢盛良策，乃於七十二年五月二十日至二十一日舉辦本省「花卉生產改進研討會」，邀請國內有關專家、學者及業者聚集一堂，集思廣益，檢討過去，策勵將來，謀求花卉生產與病蟲害防治研究新技術。經兩天的研討，專家學者提出之研究報告，極具價值，而與會專家學者、業者等之熱烈討論，其結論更具啓發性。爰將此次研討會專題彙編成册，希望能對提高本省花卉生產技術，增加花卉種類及開拓外銷市場上有所啓發與助益，進一步以增加花農收入，使本省之花卉事業蓬勃發展。

臺灣省農業試驗所

所長　萬　　雄　謹識

中華民國七十二年七月

余廳長玉賢　致詞

所長、各位貴賓、各位先生、各位女士：萬所長主持會議應該有十分鐘的發言，而因九點鐘省議會預算審查，本人不能不出席，所以等一下就要離開，萬所長把這個機會讓給我，很抱歉占用大會主席的時間。

我們今天在此召開花卉生產改進研討會，承蒙中央各位長官、貴賓、業者代表蒞臨參加指導，我代表農林廳向各位致謝，此次研討會爲臺灣省第一次花卉改進研討會，是非常有意義，也是符合時代的要求來舉辦的，我們都知道過去十年來，從民國六十二年開始，臺灣地區設有花卉專業區，在加速農村建設計畫下，有很多措施係爲促進花卉事業的發展，十年來花卉栽培面積增加一倍，有人說這是成長迅速的事業，可是十年才增加一倍也不算太迅速。我們很多的經濟發展，產業的發展十年應該增至二倍到三倍。更需要充分開拓發揮花卉市場潛力，所以今天有很多的業者、專家、學者在場，大家集思廣益，希望能够尋求突破。

花卉事業發展的各項途徑可做爲試驗研究機構或政府行政機構的依據。我們看到很多的教授們，也是花卉的專家，過去在農復會的時候，曾經稱呼花卉的教授或學者爲花教授或花先生，今天有很多的花教授、花先生、花小姐參加今天的研討會，使之成爲花花世界，是非常有意義的事。同時我們可以說愛花是人類的天性，有人說：「喜歡音樂學鋼琴的孩子不會變壞」，我們也可以說：「愛花的孩子不會變壞」，因爲愛美是講求品德的陶冶和心靈的善化。

我們從資料上看到有二十篇報告，包括有生產改進技術，發展植物保護和發掘病蟲害的論文，都是專家的經驗之談和學理探討的結晶，非常可貴。花卉事業的發展，不是靠試驗研究單方面，也不是靠商人單方面或農民技術改進所能够成長，應該是整體的作業，從我們的栽培，引進新品種，生產技術的改進，採收後的處理、包裝、甚至於外銷市場的開拓、資料的蒐集，資訊的利用，每一個步驟都決定我們的成功或失敗，我們的研討會雖然是生產的改進，其實所包括的概念是很廣泛的。從生產者到消費者的手裡、家庭，每一個階段都值得我們檢討。在很多商業團體或生產事業的團體，諸如：花卉生產合作社、農會、花卉協會、園藝協會，都參與花卉事業推展，今後更有賴各位專家學者或業者，進一步的發揮互賴、互信、互助合作的精神。

我們的食品原料經加工後，再大力的辦理促銷和推廣，花卉也是農產品的一種，園藝產品跟任何其他農產品一樣，最近我們也非常注重促銷的活動。目前我們花卉主要市場是鄰近的日本。如果其他的市場够水準，我們的成本够低，在國際市場有競爭力量，我們也可以銷到更遠的地方，包括美國、西歐各國。因爲友好的關係，我們今天也看到荷蘭贈送一萬枝鬱金香給我國，行政院院長準備把一部分義賣，一部分作爲贈送，這也是我們花卉國民外交，促進國際友誼。

我們的農耕隊和農業技術團，派在很多友好關係的國家，也在爲我們爭取國際的友誼和瞭解。我們的生產環境有些跟其他國家相類似或者沒有，如果我們能注意到適合我們的氣候環境來發揮、發展，具有我們特色的花卉，做爲外銷的產品，在爭取市場上將更有潛力，分散市場或開拓市場是我們當前必要的課題，除了外銷市場之外，內銷也不能忽略。目前國內水準提高，很多消費水準每戶平均或每人平均所得還比先進國家低很多，不但花卉如此，高級產品的消費包括水果、鮮奶都比先進國家消費量低，因此將來開拓國際市場之餘，也應注意到國內市場的開拓，有些消費者的習慣受刺激、受鼓勵，可激發其購買慾，理論上和實際上都有根據。還有平常我們送禮送糖菓、餅乾、蛋糕，現在有人說這些吃了會發胖，所以受禮人不甚歡迎，假如能够大量的推廣花卉，當禮物來贈送，則花卉事業就有所幫助，受禮人也心花怒放，送年青的朋友，更是人比花嬌，更能促進美化的作用。

國內的宣傳廣告花市、花展，臺北假日花市已有十年歷史，其他的地方則還沒有看到像臺北辦的長期花市花展，如臺中、高雄、臺南等地也應該可以舉辦花市、花展，增加對花的喜好。目前有很多

其他行業的推銷業者試行服務到家，我們的花卉是否也可讓業者或花卉協會來研究，怎樣把鮮花或盆花送到消費者家庭去，像送報紙一樣，只要打電話或定期的一個禮拜送一次或二次，這樣也許會增加很多的就業機會，相信人家會接受的，很多事情你不告訴我，而一點、一點的服務，可能人家是被動的，我們積極爭取人家的接受，這樣便可以增加我們的內銷市場，事業要能成功，一定要能團結和諧，目前在我們農商雙方或業者之間的地區性沒有看到花卉業者的團體有非常明顯的在這社會上扮演積極發展促銷的角色，還是有潛力的工作，可以發揚光大，只要團結便是力量，要和諧必能成功，希望各位共同勉勵。在這次的研討會以後，希望在未來的十年，花卉事業的成長，不止增加二倍三倍，而能成長十倍，使臺灣成爲一個美麗漂亮的花園國家，最後敬祝研討會成功，各位身體健康，事業發展。謝謝。

花卉生產改進研討會

目　　錄

序……………………………………………………………………………………… i
余廳長玉賢致詞……………………………………………………………………………… ii
近年來我國切花外銷之現況與未來展望……………………………劉　建　平………… 1
發展臺灣切花外銷之過去與現在……………………………………黃　敏　展………… 5
荷蘭之花卉事業………………………………………………………張　碁　祥…………17
本省花卉種源庫之建立………………………………………………凌　千　里…………23
以花農立場探討本省花卉生產問題…………………………………李　叡　明…………29
主要木本花卉之栽植…………………………………………………楊　紹　溥…………37
臺灣一葉蘭之生產改進………………………………………………李　　　哖…………53
外銷菊花採收後處理新技術…………………………………………林　學　正…………65
蘭花的繁殖法…………………………………………………………王　博　仁…………73
仙人掌之繁殖與栽培技術……………………………………………林　瑞　松……… 109
本省花卉病蟲害問題…………………………………………………蕭　榮　福……… 117
蘭花疫病菌之生態及防治……………………………………………謝式坪鈺……… 121
菊花病害防治…………………………………………………………呂　理　燊……… 131
菊花害虫之發生與防治………………………………………………劉　達　修……… 139
菊花害蟲之檢疫前處理………………………………………………王　清　玲……… 147
花卉之進出口檢疫……………………………………………………周　廷　光……… 161
臺灣草花種子之生產…………………………………………………吳　玉　珍……… 169
臺灣百合 *Lilium Formosanum* Wall.與*L. longiflorum* Thunb.
之變異與特性…………………………………………………………許　圳　塗……… 177
本省康乃馨育苗栽培之探討…………………………………………林　雨　森……… 183
杜鵑之組織培養繁殖…………………………………………………馬　溯　軒……… 191
附錄：出席單位及人員……………………………………………………………… 195
研討會程序表…………………………………………………………………………… 197

近年來我國切花外銷情況及未來發展

劉 建 平
農 發 會

摘要：花卉是一種具有藝術價值的農產品，在全世界（尤其是所得水準高的地區）均有廣大的市場，但歷年來我國花卉（包括切枝葉）外銷金額並不高，佔農業產品出口總值的比例亦非常小；然就本省自然環境而言，極適合花卉的栽培，尤其在目前本省水稻生產過剩，政府積極輔導稻田轉作之時，發展深具潛力的花卉外銷事業，極待予以重視。

我國切花外銷，歷年來均以日本爲最主要市場，以民國七十年出口價值計算，菊花、唐菖蒲的外銷日本市場就分別佔94.5%及96.7%。梅花、蘭花的外銷，日本市場分別佔48.1%及30.4%；雛菊更是100%銷日本，其次爲香港市場，我國玫瑰切花外銷大都以香港市場爲主，七十年約佔88%，其餘如蘭花銷往韓國，梅花銷往墨西哥，雖佔很高的比例，但外銷金額並不高。

若要長期發展花卉外銷事業，除日本市場外，應積極拓展世界其他地區的市場，美國與西歐各國爲世界花卉的主要消費國，亦應是我國拓展切花外銷的目標，以美國爲例，美國進口的切花，以自然條件而言，本省均能够生產，問題是如何以較低的成本生產品質較佳且適合市場需求的花卉，同時由於距離較遠，必須有耐久藏的品種與冷藏運輸的設備和技術，始能與其他國家競爭。與美國隔洋跨海的荷蘭、以色列，都是美國進口切花的主要供應者，甚至新加坡、泰國每年都有相當數量的切花銷往美國，這些都是成功的例子，值得我們借鏡。

本省自然條件適合發展花卉外銷事業，出口商對外供應本協調合作的精神，積極設法瞭解國外的最新需求動態，以拓展市場，對內則應給與農民合理的利潤。花農則應隨時接受各種育種、栽育、及採集後保鮮處理等方面的新知，本合作的態度，提供品質優良的外銷花卉；共同在農商互信互賴的基礎上，建立產銷體制與秩序；如此，我花卉外銷事業的前途必然是大有可爲。

前　　言

花卉是一種具有藝術價值的農產品，在全世界（尤其是所得水準高的地區）均有廣大的市場，但歷年來我國花卉（包括切枝葉）外銷金額並不高，佔農產品出口總值的比例亦非常小；然就本省自然環境而言，極適合花卉的栽培，尤其在目前本省水稻生產過剩，政府積極輔導稻田轉作之時，發展深具潛力的花卉外銷事業，亟待予以重視。

近年來發展狀況

民國六十二年，我國觀賞用切花及切枝葉的出口值尚不及新臺幣一千萬元（見表１），到六十九年出口值增加到一億三千餘萬元，增長了13.7倍，七十年略有減少，約八千餘萬元。在所有外銷切花與切枝葉中，菊花爲最大宗，其年出口值逐年增加，六十九年曾高達新臺幣八千餘萬元，其次爲唐菖蒲、玫瑰、雛菊、梅花、蘭花、仙人掌及觀賞用切枝葉等。

我國切花外銷，歷年來均以日本爲最主要市場，以民國七十年出口價值計算，菊花、唐菖蒲的外銷日本市場就分別佔94.5%及96.7%（見表２）。梅花、蘭花的外銷，日本市場分別佔48.1%及30.4%；雛菊更是100%銷日本。其次爲香港市場；我國玫瑰切花外銷大都以香港市場爲主，七十年約佔88%，其餘如蘭花銷往韓國，梅花銷往墨西哥，雖佔很高的比例，但外銷金額並不高。

表 1. 民國62～70年觀賞用切花及枝葉出口值統計 單位：量：公斤／值：新臺幣千元

年度	總合	梅花	玫瑰	菊花	雛菊	蘭花	唐菖蒲	仙人掌	其他切花(或花芽)	觀賞用枝葉	觀賞用草(皮)
62	9,741	23	1,638	2,628	9	249	603	0	2,344	2,116	131
63	11,364	4	922	3,456	1	937	1,135	4	3,463	1,320	122
64	21,974	69	3,020	9,262	158	2,435	2,049	0	2,601	2,124	256
65	33,738	0	2,092	13,790	84	173	4,192	629	7,963	4,269	546
66	58,735	0	3,070	29,537	43	1,320	4,135	267	10,843	9,240	280
67	86,727	19	2,040	47,713	0	960	5,639	105	20,797	8,690	684
68	115,008	0	988	66,020	4,987	671	5,547	86	25,709	10,923	77
69	133,733	0	1,382	81,953	1,346	217	7,057	357	32,178	9,164	79
70	81,396	1,306	1,996	62,142	1,379	981	1,934	2,770	3,621	4,583	664

資料來源：海關進出口統計

表 2. 民國七十年外銷市場別六種切花出口統計 單位：新臺幣千元

國家	梅花		玫瑰		菊花		雛菊		蘭花		唐菖蒲	
	價值	%	價值	%	價值	%	價值	%	價值	%	價值	%
日本	628	48.1	110	5.5	58,726	94.5	1,379	100.0	298	30.4	1,890	96.7
韓國	—	—	—	—	—	—	—	—	570	58.1	—	—
琉球	—	—	—	—	126	0.2	—	—	—	—	—	—
香港	—	—	1,763	88.3	2,834	4.6	—	—	—	0.8	57	2.9
新加坡	—	—	116	5.8	212	0.3	—	—	—	—	—	—
馬來西亞	—	—	—	—	31	0.1	—	—	—	—	—	—
美國	—	—	—	—	86	0.1	—	—	—	—	—	—
墨西哥	678	51.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
荷蘭	—	—	—	—	—	—	—	—	105	10.7	—	—
西德	—	—	7	0.4	127	0.2	—	—	—	—	7	0.4
合計	1,306	100.0	1,996	100.0	62,142	100.0	1,379	100.0	983	100.0	1,954	100.0

資料來源：海關進出口統計。

未來展望

近年日本由於其國內對切花需求的快速增加，進口金額亦年年大幅提高，尤以菊花和蘭花進口數量增加最爲快速。日本進口菊花幾乎全由我國供應，但近年日本在琉球大規模推廣菊花栽培，已使我國菊花在日本市場受到嚴重的威脅。蘭花的供應者是泰國和新加坡。

若要長期發展花卉外銷事業，除日本市場外，應積極拓展世界其他地區的市場，美國與西歐各國爲世界花卉的主要消費國，亦應是我國拓展切花外銷的目標。

以美國爲例，美國進口的切花，以自然條件而言，在本省均能夠生產，問題是如何以較低的成本

生產品質較佳且適合市場需求的花卉，同時由於距離較遠，必須有耐久藏的品種與冷藏運輸的設備和技術，始能與其他國家競爭。與美國隔洋跨海的荷蘭、以色列，都是美國進口切花的重要供應者，甚至新加坡、泰國每年都有相當數量的切花銷往美國，這些都是成功的例子，值得我們借鏡。

目前國內對外銷切花，在栽培技術方面，雖已有相當的基礎，但對切花採集後的保鮮處理（分級、包裝、集運的過程與方法），一般却不甚重視；事實上，採集後的各項工作極爲重要，而且非常繁雜，花農與出口商都應負部份責任。未來應灌輸花農與出口商重視採收後各項工作的觀念，並做有效率的分工；銷售後若有超額的利潤，亦應分配給花農，以提高其生產意願，從而建立農、商一體彼此互信互賴的關係，這些都是發展花卉外銷事業的基本工作。

過去切花出口商彼此有惡性競銷的情形，從去年九月開始，花卉輸出業同業公會試辦「外銷日本東南亞地區花卉調節出口」，此一情況似已有改善，但出口商之間的協調與合作，仍待加强。

結　論

本省花農，一如所有其他農民，思想保守，不易接受新的觀念，對現代市場與行銷的知識尤爲貧乏；各地花農雖都有研究班的組織，但研究班的集會大都以討論或交換其會員間育苗及栽培的經驗爲主，對外界的新知，尤其是對切花採集後的保鮮處理知識，則少有接觸。未來應透過各種組織，在這方面予以指導與協助。

總之，本省自然條件適合發展花卉外銷事業，出口商對外應本協調合作的精神，積極設法瞭解國外的最新需求動態，以拓展市場，對內則應給與農民合理的利潤。花農則應隨時接受各種育種、栽育、及採集後保鮮處理等方面的新知，本合作的態度提供品質優良的外銷花卉；共同在農商互信互賴的基礎上，建立產銷體制與秩序；如此，我花卉外銷事業的前途必然是大有可爲。

討　論

永靖鄉花農、問：本省外銷切花之種類與外銷對象（目的地）情況如何？

劉建平先生　答：本省切花外銷，歷年來均以日本爲最主要市場，如以民國七十年出口價值計算、菊花、唐菖蒲的外銷日本市場就分別佔94.5%及96.7%，雛菊更是100%外銷日本、梅花、蘭花的外銷，日本市場分別佔48.1%及30.4%。其次爲香港市場，本省玫瑰切花外銷大都以香港市場爲主，七十年約佔88%，其餘如蘭花銷往韓國、梅花銷往墨西哥，雖佔很高的比例，但外銷金額並不高。

發展臺灣切花外銷之過去與現在

黃　敏　展
國立中興大學園藝研究所教授

摘要：臺灣爲位於太平洋西邊緣，面積約有三萬六千平方公里的海島。北回歸線通過中間部位，呈海洋性亞熱帶氣候。北部和中南部的氣候變化不同，北部雨量分佈，秋冬季雖較多，全年尚稱平均，中南部則呈冬乾夏濕的情形。由於中南部秋冬季乾燥而冷涼，灌溉系統發達，成爲發展花卉良好的產地。依農林廳的統計，在1973-1981年之間花卉栽培面積增加一倍，達1,672公頃，其中以栽培菊花最多，次爲唐菖蒲。這些切花近年來均外銷日本等國家，以日本而言，臺灣的切花每年約佔日本進口切花的40%以上，價值六千多萬元。這些外銷切花爲近幾年來花農和學者，政府有關機關的共同努力之下，所獲得的成果。

菊花栽培從扦插方法，採穗母株的管理，不同氮素形態和鉀施用濃度等營養，以及再電照等方法上，曾做探討。對改善包裝，運輸方法等也說明改善方向。唐菖蒲重於新品種的引進和微體繁殖。玫瑰則更新品種之外，修剪方式的改善和保鮮劑的利用也都有研究成果。晚香玉球根可用乾燥等方法，促進開花，如用人工30°C 乾燥45天的方法效果良好。晚香玉切花運輸上，如用8°C冷藏，再在包裝內放置乙烯吸收劑，對延長瓶插壽命的效果很好。星辰花爲新興花卉，夏季利用高冷地育苗，秋季移到平地栽培，可提早開花，提高切花價值。切花用非洲菊亦爲新興花卉，一般使用種子繁殖的植株，切花吸水性不良。宜須選拔吸水性良好，抽花率高的植株，加以無性繁殖。但通常無性繁殖較慢，可使用花梗爲材料，做組織培養，大量提供優良切花品質的營養系種苗，促進銷售。對今後之發展提供五點建議。

前　　言

臺灣是位於太平洋西邊緣的海島，也就是在東經120°02′16′′至122°00′04′′，北緯21°53′42′′至25°17′48′′的位置，北回歸線的23°30′大致通過中央的部位。全島大小爲長度448公里，寬度144公里，總面積有36,000平方公里。惟山岳地佔相當大的面積，海拔100公尺以下的面積僅佔31.3%，100～1,000公尺佔37.2%，1,000公尺以上的也佔有 31.5%，所以全部可耕地祗有 918,143公頃，水田祗佔有56.32%。因此如何有效利用這些有限的土地，增進生產力，提高經濟效益，爲當前提高農民收益，改善農村結構的重要問題。

臺灣位於亞洲大陸的邊緣，亞熱帶之地，受海洋性季風的影響很大。氣溫變化和雨量分佈均受很大的影響。在北部、東北部，月平均氣溫在 22°C 以上的時期約有 6 個月，而在中南部則有 9 個月以上。在夏季，北部和南部的最高氣溫相差不大。但在冬季差異卽大，每年 2 月爲臺灣最寒冷的時期，此時臺北的月平均氣溫爲14.8°C而恆春是20.5°C北部、南部的雨量分佈也不同，全島年平均爲2580公厘，在冬季，東北季節風帶來相當多的濕氣，因遇到中央山脈的高山，而把雨水降落在北部和東部，使中南部祗有乾燥的寒風，到夏季吹西南季節風時，也帶來不少的雨量此時全島都會受影響，由於雨量分佈的變化，在北部和東部雖冬秋季雨量較多，但全年分佈差異不大。而中部和南部則明顯的分爲冬秋季的乾旱季和夏季的雨季。

由以上的說明可以瞭解，冬秋季的中南部氣候暖和，乾燥，又有充分的灌溉系統，成爲園藝作物的主要生產地帶，除盛產荔枝、檬果、龍眼、鳳梨、香蕉等熱帶，亞熱帶的果樹之外，也是蔬菜，切

花和採種的重要產地。

依農林廳1982年版農業年報的統計資料，從1973到1981年的8年之間，栽培花卉的總面積有加倍的增加，由835公頃增加到1672公頃，而這期間水稻栽培面積則減少約9萬公頃轉作其他作物。花卉栽培中乃以切花栽培佔最多，每年均在60%以上，而切花中又以菊花最大宗，約有60%左右，其次爲唐菖蒲在17～19%。而玫瑰則由17%降低到5%，晚香玉由10%降到2%。因爲目前臺灣所栽培的主要玫瑰品種 Christian Dior 易患白粉病而 Peter Fran Kenfeld 又易患黑斑病，防治費用高而切花價格始終無法上漲，使花農無利可圖，廢耕很多而減少。晚香玉是原來供應抽取香精的單瓣品種，因抽香精工廠不再操作，減少栽培所致。其他庭園用樹苗和盆花則因居住環境的改善，都市計畫的推行而有增加的趨勢。

日本爲目前臺灣外銷花卉最多的國家，日本主要進口季節在冬季生產花卉成本較高的時候，也是生產量較少的時期。每年12月下旬是日本花卉銷售最旺的時期，也正是一般花農調節產期集中出貨的時間。因此競爭相當激烈，常使售價壓低而無利益。然1月到3月是日本花卉生產最少的季節，栽培都需依賴溫室或完整的塑膠棚而加以暖房，成本高。再者3～4月爲日本年度交替時期，有很多集會，祭神日也多，結婚儀式也漸多，需要花卉裝飾的地方增加，花卉的需要量相當多。所以臺灣生產的花卉也大都集中在這1～3月之間外銷到日本。

根據日本海關的統計，日本從其他國家進口花卉的數量相當多，1980年全年由我國，美國本土，夏威夷、哥倫比亞、以色列、泰國、新加坡等進口達8千2百多萬枝切花。其中由我國外銷的切花大致佔40%以上，以菊花、唐菖蒲和山蘇花爲主，均佔這類切花日本進口的100%。而菊花更是佔我國外銷日本切花的80%以上，1980年曾達3千多萬枝。價值新臺幣6千多萬元。但這種情勢沒有維持多久，在1981年全年外銷到日本切花降爲2,461萬枝，1982年更降爲2千萬枝而已。究其原因、大致上有兩點；其一爲日本水田轉作，因爲有其他適當的作物可栽培，以繁殖容易，栽培上困難較少的菊花成爲轉作的主要花卉作物，使露地菊花的產量超出市場的容許量，其次爲琉球的冬季切花生產近幾年來發展迅速，菊花也由原來的小菊改植一般大花種，大量輸出到日本本土、而與臺灣產菊花產生相當大的競爭局面。這種情形不但使日本切花市場上，菊花的價格偏低，也使臺灣的菊花外銷日本發生相當大的困擾。

由以上的說明，大致可以瞭解，臺灣切花外銷日本已亮出紅燈。爲維持並擴大外銷花卉，打破旣有瓶頸，除對已有外銷成績的花卉，改善品質，降低成本，增强市場上競爭力之外，需改變以菊花爲主的外銷花卉種類，增加新種類，以便加强外銷能力。一般而言，要改善切花品質，除注重採收後之處理和包裝之外，應注意採用健全的優良種苗，如經自行採穗繁殖，更需注意母株的培育管理。在栽培中的施肥管理和病蟲害防治，更是直接影響切花品質的因子。國內研究者曾從各方面著手研究花卉上的各項問題，以求提高切花品質。回顧下列各項切花種類，說明已往國內研究者所做各項研究工作之成果，供爲今後改善切花品質之參考。

菊　　花

菊花爲臺灣最重要，產量最多的切花，其栽培歷史雖然很久，但是使用電燈照明來調節開花期乃是1960年代中間才開始。所以現在大家視以爲然的電照菊（使用電燈照明調節花期的菊花），也祗有20年左右的經歷而已。不過在這期間經過不少的波動後，栽培方法等均有長足的進步。最初的電照菊除供應國內需要之外，也開始外銷到香港，然後才漸漸外銷日本的市場，由於日本市場都講求品質，如開花程度、葉片狀態、莖長短和粗細以及包裝等，所以在包裝上、栽培管理上，均做了相當大的改善。有些日本進口商更在採收外銷時直接派人來監督分級包裝，以確保品質。有關以往所做各項改善工作，說明如下：

一、改善扦插方法和提高插穗品質：

有優良品質的苗，就是栽培成功的一半，但常有不少花農忽略苗的重要性而專致初期栽培之困難，影響切花品質。從前菊花苗扦揷是在田間普通畦上扦揷，用竹片做半圓形墜道，上蓋草蓆。因此法通風不良、澆水不足、發根慢、苗易老化、發根率低。目前大家都改用專用的粗砂扦揷床，上用黑網遮日。扦揷前用發根素處理揷穗，提高發根率。惟在節省人工和充實水分管理，應採用自動噴霧方式較為理想。發根素宜用液體愛根生（Oxyberon 0.4 %）加水100倍使用。先把6～7公分的揷穗浸殺菌液（如萬力千倍液等）10～20秒，然後再浸發根素液5～8秒，即可揷在砂床內。使用這方法，可在一星期後開始發根，兩星期後可定植在田間，發根率達99%以上。一般而言，發根素使用 NAA 其成本較低，發根較早、較長，但根較少。使用 IBA 則成本較高，雖發根較慢，但根數多而較短。這種根數多而短的苗，較耐移植，定植後的成活也較快。

二、採穗母株之管理：

需有良好的揷穗，自然需要生長旺盛而强壯，無病蟲害的母株。將採穗母株置於人工氣象室日夜溫30/25、25/20、20/15°C 的地方，施用氮鉀 100、200、300ppm 的肥料。結果表示，「冬王」，「月友」和「世界一」的母株及揷穗的發根生長，均以 20/15°C 和氮鉀 200ppm 的施用結果最好。而這些培養母株的溫度也會影響揷穗以後的生長和開花，試驗結果以20/15°C可提早開花9～10天(11)。

三、定植後之植株管理：

以菊花的營養而言，氮和鉀最為重要，影響生長開花很大。經試驗結果，氮和鉀以1比1的比例，各 200ppm 的濃度施用時，可以得到最好的效果，生長旺盛品質良好。

一般花農使用的氮肥有銨態氮，硝酸態氮和尿素態氮等，這三種對作物的生長有不同的影響。以枝條之鮮重，乾燥重、葉數、花朵大小、小花數比較的結果，以硝酸態氮的效果最好，尿素氮次之。冬王施用較高濃度的銨態氮時，會產生葉部壞疽，節間變短，葉變小而捲曲等銨毒害症狀。以水耕試驗，硝酸態氮的 PH 值會上升到 6.24，而施用銨態氮則降為 3.88。尿素態氮則介於二者之間(14)。

栽培最多的菊花品種冬王，其生長和花芽的形成與發育，易受溫度的影響，亦即在高溫（30/25°C）之下抑制花芽的分化。日夜溫度在25/20°C時，對花芽的分化最好，而降到20/15°C時，花芽的發育和開花最好。但再降低到15/13°C時，反而會延遲花芽的形成和發育，如氮鉀肥的施用量高，促使莖加粗而降低品質。所以冬季低溫時，應減少施氮量為宜(12)。

四、再電照之效果：

菊花為標準的短日植物，但是花芽分化，舌狀花分化，管狀小花的分化所需要的短日程度均不同。在菊花的頭狀花序向內分化時，所需短日愈短，亦即花芽分化所需短日較長，而管狀小花分化所需短日最短。這些分化的進行和自然日照由秋向冬愈短的現象相吻。現在經電照處理後由長日狀態突然變成自然的短日，使花芽分化急速進到管狀小花分化的短日情況，促使舌狀花的分化減少，增加管狀小花而降低切花品質。今以一般電照處理之後，先恢復自然的短日10～15天，然後再電照10～20天，重新恢復自然的短日到開花時。則株高比對照組增加15公分以上之外，花朵加大，整花朵之小花數增加，特別是舌狀花數。莖幹頂部5片葉形均增加面積，提高2～4倍之多。所以再電照對提高切花品質相當有效。但是再電照會使栽培成本提高。如沒有相當大的提高售價，則不易推行這種再電照的方法(4)。

5.冷藏貨櫃的試用：

一般外銷切花為爭取時間，保持新鮮度，均使用航空貨運，將切花送到國外出售。但由利用空運，費用相當高，而切花量多時，又因飛機倉位有限，無法大量增加切花的輸送量。為能降低輸送費用，以及提高運輸能力，必須考慮使用海運，而海運所需時間較長，宜以冷藏貨櫃裝載切花，輸送國外。這種冷藏貨櫃的利用，1981年已在琉球由日本政府的資援下，曾做試驗，結果雖不太理想，但乃繼續做預備試驗工作。農試所也曾在1983年3月中旬做試驗性出貨，結果據初步報告，在運輸當中，檢疫上，保持鮮度上均有良好的結果。由於事先經過藥品薰蒸消毒，分級包裝以及保鮮劑之處理，到日

本神戶拍賣市場乃能保持良好的新鮮度。但這些經保鮮劑處理的菊花，經重新用自來水挿花，則易萎凋，葉片垂下。這點必須重新檢討，加以改善。

唐菖蒲

唐菖蒲爲僅次於菊花，外銷量多的切花，在臺灣選擇適當的品種，即可一年四季栽培，供應切花。惟因臺灣冬季乃有夜溫10°C以下的氣溫相當多天，而夏季又晝溫35°C以上的氣溫，常長達兩個月以上，因此需要適合不同季節栽培的品種。過去已從荷蘭、美國等地，經公家機關或民間陸續引進相當多的品種，但眞正能適合臺灣經濟栽培的品種並不多。目前仍計劃由國外引進適合臺灣的新品種，以改善切花品質，提高消費者的興趣，增加銷售量。

經過多次試作之後，對具有推廣價値的品種，除依靠由國外進口大量木子供繁殖之外，亦可使用組織培養的方法大量繁殖。將開花後的花莖上取出側芽做爲初代培養，在MS培養基上形成小植株，加上BA0.8mg/l，則形成小球莖。如經多次分割培養，可在短時間內快速繁殖。

玫瑰

玫瑰在世界各地是重要切花之一，在臺灣也是重要的切花。由於臺灣冬季沒有5°C以下的低溫，所以玫瑰在臺灣都能四季生長開花而不休眠。但夏季氣溫高，影響發育甚大，切花品質也不佳，所以一般能供應切花的時期祇有每年10月到5月之間，夏季僅做保護工作而不切花。

在臺灣繁殖玫瑰，通常都用高壓的方法。這種方法育苗的時間很短，成活率高，方法簡單，成本低。但是因爲玫瑰用自根生長，而大部分的品種本身的根抵抗環境的能力弱，所以能適合臺灣的自然環境而進行經濟栽培的品種很少。Christian Dior 爲適合這種繁殖方法和栽培環境的玫瑰品種，更因花色深紅，花朵大，適合中國人的觀賞而成爲栽培面積最多的品種。但由於 Christian Dior 易患白粉病，不易防治，而防治所用農藥費用高，使栽培成本提高，更因長期玫瑰切花價格的低盪，迫使不少花農放棄栽培，而減小栽培面積。

爲了更新玫瑰的經濟栽培品種，中興大學園藝系從民國63年以來，陸續從國外引進所謂切花用玫瑰品種，前後共收集20品種以上，在中興大學花圃內試作。目前先選出大紅中朶品種 Samantha，從70年開始推廣給花農試種中，成績良好。其他品種乃在繼續觀察中。

修剪爲更新玫瑰枝條，提高切花品質，增加產量的方法，惟修剪不當，不易產生基部枝條而降低品質。如爲促進產生多數芽條，可以使用1%BA 的羊毛脂膏塗於基部芽眼上，則可促進基枝生長。但這方法需每芽點1次，所費勞力相當大，雖然有效，成本也高。爲促使增加生產，提高品質，以500ppm 的 Ethrel 噴在全株上，經7～10天後再行中程度的修剪，亦即在50公分高度修剪，則易從基部生長基枝，枝條長、花朶大、品質好，通常經 Ethrel 處理後約3～4天會開始落葉，呈人工休眠狀態，然後再修剪，效果良好。

保鮮劑使用在玫瑰切花上，效果也很好，玫瑰切花常因運輸當中的高溫和失水過多而影響重新吸水，如能在採收切花後，在5°C冷却12小時，同時吸取5%糖，200ppm 8-HQS 和 50ppm 硝酸銀混合的保鮮劑，即可促進吸水，開花，防止垂頭和保持花色，也延長瓶挿壽命。

晚香玉

晚香玉極適合臺灣中南部栽培，供切花和肥育球根。有單瓣和重瓣品種，單瓣品種容易開花，香味較濃，抽花率較高，但切花價格較低，所以主要供抽香精之用，最近因沒有工廠收購供香精原料，廢耕單瓣種很多，使栽培晚香玉的面積減少很多。重瓣品種較不易開花，香味較適宜，爲主要的切花品種。

晚香玉球根在栽植之前，通常都經過乾燥處理，花農都用日晒方法乾燥40～50天才栽植。據云如

此處理，可提早開花，但這種日晒方法常無法提高抽花率，有時僅達30%而已。因此爲了提高抽花率，改用人工乾燥方法，則用30° C 45天的處理，可提高抽花率，也提早開花。這些球根用有機溶媒抽出所含生長素，以燕麥子葉鞘測定生長素的變化結果，經人工高溫處理的球根，含促進生長的成份較多，而無處理的球根，則含抑制生長的成份較多。

重瓣品種雖供切花之用，但常會發現吸水性不良，花穗無法伸長的情況，經使用低溫和保鮮劑處理的結果，以8° C的低溫預冷 1～2 小時，並在保鮮劑中浸 6 小時，包裝時在塑膠袋內放置乙烯吸收劑，結果以保鮮劑中再添加 Alar 的效果較好，可增長瓶花壽命。

星 辰 花

有一年生和多年生的種類，目前以一年生的栽培較多，花色多，栽培也較容易。由於初期營養生長宜在冷涼的氣候下進行，所以如擬提早開花，應在八月時於高冷地播種育苗，待平地氣溫開始下降的10月時，移到平地栽培，可提早開花。尤其在苗期時，遇到日夜溫15/13° C的低溫之後，可以促進開花，惟品種間，對低溫的反應不同，故需先試作，以瞭解習性。

非 洲 菊

非洲菊原爲花壇和盆花用的多年生草本花卉，由於育種上的進步，近幾年來不但花色增加，花朵加大，也漸適合切花之用。惟一般用種子繁殖的品種，吸水性參差不齊，能有良好吸水性的植株不多，因此要大量做切花栽培，必須選擇優良花色、花型以及吸水性良好，揷花率高的植株來栽培。爲了提高切花品質，均須採用這種營養系品種。荷蘭等花卉先進國家，早在10多年前即採用這種營養系品種，在溫室內栽培。由於幾年來工資的提高，管理費的上升，對不必支柱、電照、病蟲害較少，而可周年開花的非洲菊受到重視。提升育種工作，出現不少新營養系品種，加强非洲菊在切花上的地位。

建立非洲菊營養系品種，已往只靠分株的方法，但速度很慢，因此需要依靠組織培養的微體繁殖法，才能在短時間內快速大量繁殖所需要的種苗。一般組織培養所用初代培養，都採用頂芽。非洲菊的頂芽接在地際，容易汚染，不易保持無菌狀態，再者頂芽周圍的幼葉有很多絨毛，不易找出生長點，因此爲了提高效率，試採用花梗來培養，結果良好，能從花梗頂部的組織，培養幼芽體，再在瓶內繼續繁殖，可在短時間內得到大量的營養系品種的種苗。

現有臺灣栽培的營養系品種，均來自荷蘭。這些品種均以溫帶的溫室內栽培爲前提而育成，所以能適合臺灣氣候環境的品種不多，有不少品種引進後，生長勢退化，而消失。因此非洲菊的切花栽培在臺灣發展，必須注意育成適合臺灣環境的新品種，中興大學園藝系從 6 年前開始，已用交配方法育成新品種。目前已育有以重瓣爲主的新品種，將來檢定吸水性，抽花率等條件之後，即可推廣栽培。

今後之工作

從上述重要切花之既往工作，今後應加强下列工作：

一、尋求適合臺灣氣候環境之新種類切花：

臺灣爲海洋性亞熱帶氣候，夏季高溫多濕，似如熱帶氣候，冬季有低溫，日夜溫常在15°～10° C左右，又如溫帶秋季的氣候。所以如能適當利用區域性氣候的變化，可以栽培熱帶性的植物，也能栽培溫帶性的花卉。但都無法大規模栽培而與熱帶地區或溫帶地區相競爭。因此要選擇微需低溫的花卉，或冷凉氣候的花卉。另外栽培上需要較高技術的花卉，也是選擇的目標。因爲臺灣的花農程度較高，有能力接受新的栽培技術，提高切花品質，以加强競爭力量。惟新種類花卉，常未知其特性，宜先少量試作，待瞭解正確栽培方法之後，才能推廣。

二、品種更新工作：

經長期經濟栽培的品種，因歷經長久大量的無性繁殖之後，其生長勢大都會衰弱，易患病害。又

因育種工作的進步，出現花色、花型更好、更容易栽培的新品種。消費者也喜觀看到新花色和新花型的品種。目前爲了加速更新品種，都由國外引進適合臺灣栽培的新品種。然這些新品種不一定都能適合臺灣的氣候環境，因此需要自行育種，育成適合臺灣的新品種出來。育種工作均需要長久年月的努力才有結果，也就是需要長久的經費支持，才能進行育種工作，更需要公家機構能支持推行。

三、尋求可供發展之臺灣原產花卉：

臺灣的地理環境較爲特殊，南北地區氣候變化不同，高低海拔的差距也大，所以原生的植物種類很多。其中有不少植物可供觀賞之用，惟大部分種類需經再改良之後，才能利用。例如臺灣原生蘭科植物很多，其中不乏直接可供觀賞之種類，如一葉蘭、蝴蝶蘭、報歲蘭、石斛蘭等，但這些乃需要更進一步的育種工作，提高品質，才能成爲重要花卉。如臺灣蝴蝶蘭原來祇有白色小花種，近幾年來經許多蘭花業者的努力，育成許多花色、花型更好的品種，提高利用價值，增加其重要性。對於臺灣特有的花卉，除加强保護其原生狀態之外，如有經濟價值，應設法加以人工培養和繁殖，以利推廣。

四、加强花卉營養之研究：

臺灣切花外銷已有十多年的歷史，但對於重要切花的施肥工作，仍多靠花農本身的經驗來施用。但常會看到施用量過多或施用時期不當的情形，以致植株生長不正常而導致降低品質的情況。惟花卉的種類不同，所需營養的情形不同之外，各地氣候的變化不同，土壤的性質情況更有差異。因此需要各種花卉的基本施肥原則之外，更須要區域性的施肥試驗，求得各地的施肥標準。對於提高切花品質，具有良好的作用。

五、統一發展花卉事業：

花卉的種類很多，而臺灣的農業又是小面積的耕作經營形態。在自由經濟的前提下，花農常依眼前利益之高低而隨時改變栽培的作物。花卉雖然沒有像糧食作物有固定的消費量，但是過於集中生產某種花卉，使產量突然升高，短時間無法消費，也容易導致售價偏低的現象。對外銷的切花，也因國外市場的變化，產品無法銷售而有暴落的情形。所以如何調節產地的生產，使花農不致於因集中生產某種花卉而有損失的情形。除溝通花農的基本觀念之外，各地鄉鎮農會在農林廳的協助下，定期集會，相互交換各地栽培情況，協調產量，以利花卉之安定發展。

表 1. 歷年來臺灣栽培觀賞植物之面積 (ha)

Table 1. Acreage of ornamental plants in Taiwan

Year	Total planted area	Cut flowers									
		Total		Chrysanthemum		Gladiolus		Rose		Tuberose	
		Area	%	Area	%	Area	%	Area	%	Area	%
1973	835.24 (100%)	463.09 (55.44%)	100	129.41	27.95	134.33	29.01	79.81	17.23	47.80	10.32
1978	1241.80 (100%)	778.02 (62.65%)	100	461.11	59.27	144.74	18.61	48.69	6.26	48.73	6.26
1979	1340.42 (100%)	873.91 (65.20%)	100	492.86	56.39	165.33	18.92	93.86	10.74	28.58	3.27
1980	1528.64 (100%)	1057.32 (69.17%)	100	635.99	60.15	193.65	18.32	68.24	6.45	22.92	2.17
1981	1671.93 (100%)	1119.74 (66.97%)	100	685.37	61.21	192.28	17.17	63.32	5.65	26.56	2.37

表 2. 歷年來日本進口臺灣切花之數量

Table 2. Imported cut flowers from Taiwan to Japan

Year	1973	1975	1976	1978	1979	1980	1981
Total (1,000 stems)	1,703	4,259	6,848	18,118	25,653	34,548	24,612
Chrysanthemum %		59	62	82	83	88	85
Gladiolus %		20	25	9	8	6	5
Birds nest fern %		17	9	6	7	4	4
Total cut flowers imported to Japan %	42	44	52	41	44	42	31

表 3. 再電照影響開花日期、花朵大小、小花數的情形

Table 3. Effects of re-illumination on flowering days, flower size and number of ray florets of Chrysanthemum cv. "Moon Friend"

Treatments	Flowering days		Flower size		Ray florets		
	Days to flowering	Delay than cont.	Size (cm)	Compare with cont.	Percentage %	Number	Increased no.
15SD+10LD	132.06	14.56	15.34	106.45	93.41	434.75	86.31
15SD+15LD	139.31	21.81	14.59	101.25	97.79	435.38	86.94
15SD+20LD	144.44	27.94	16.06	111.45	97.01	510.12	161.68
15SD+25LD	148.56	31.06	16.97	115.87	98.54	564.12	215.68
10SD+20LD	140.06	22.56	15.28	106.04	92.82	468.12	118.68
15SD+20LD	146.38	28.88	16.06	111.45	96.31	522.44	174.00
20SD+20LD	148.19	30.69	16.28	112.98	92.83	479.12	130.68
Control	117.50	0	14.41	100	85.49	348.44	0

圖 1. 再電照影響菊花頂部 5 葉片大小之情形

Fig. 1. Top five leaves shape of cvs. "Sei Ko no Hana" and "Moon Friend" after re-illumination

Treatments	Sei Ko no Hana	Moon Friend
S_{15} L_{15}		
S_{15} L_{15}		
S_{10} L_{20}		
S_{20} L_{20}		
Control		

表 4. BA1%羊毛脂膏促進玫瑰基芽之生長

Table 4. Effects of BA 1% lanoline paste on the promotive basal shoots growth of Rose cv. "Christian Dior"

No. of buds on stem	Shoot length	No. of nodes	Diameter of stem
	cm		cm
1	69.4	15.0	0.72
3	78.1	17.0	0.72
3	87.4	15.6	0.96
4	75.3	16.0	0.78
5	84.4	18.2	0.88
Average	78.73	16.37	0.81

表 5. Ethrel 處理影響玫瑰枝條生長數、長度和節數之情形

Table 5. Effects of Ethrel treatment on number of shoots, nodes, shoot length and its grade of Rose cv. "Peter Fran Kenfeld"

Treatment	No. of shoots per plant	No. of nodes per shoot	Shoot length			
			Average	Over 50cm	30-49cm	Under 30cm
			cm	%	%	%
Ethrel 500ppm	7.9	8.7	46.4	30.0	68.1	1.8
Control	5.9	9.1	43.6	21.8	76.1	2.1

The Development of Export Cut Flowers in Taiwan

Huang Min-Chang

Dept. of Horticulture, National Chung Hsing Univ.

Summary

The place of location, main topographic character, soils and climate of Taiwan were described in detail. The production of ornamental plants from 1973 to 1981 in Taiwan were compared for each cut flower from the data of Taiwan Agricultural Yearbook 1982. And the amount of cut flowers exported to Japan were discussed from the data of Japanese customhouse statistical table. Chrysanthemum is the most important export cut flower in Taiwan. The cutting methods, apt temperatures and mineral nutrition of mother stocks, various N-form, nitrogen and potassium levels, re-illumination methods and improvement of shipping method of chrysanthemum were mentioned. Gladiolus is the secondary important cut flower. The new varieties and micro-propagation through tissue culture were made. Rose culture is rather difficult under climate of Taiwan. The selection of new varieties, Ethrel treatment before pruning to promote new shoots for flowers and using floral preservatives to improve shipping condition were made. Tuberose grows suitably in Taiwan. The dry and high temperature treatment of tubers were very useful for promote flowering. The floral preservatives, ethylene absorbent and precooling at 8°C in polyethylene bag were very useful to improve shipping condition. Statice is a new cut flower in Taiwan, the low temperatures in the highlands are favorable for their growth, and the winter condition in the lowlands promote their flowering. The future developments are discussed from five points.

參考文獻

1. Flora of Taiwan Editorial Committee. 1975. Flora of Taiwan. 1: 1-6. Epoch publishing Co. Taipei.
2. Huang, M.C. and T.Y. Wang. 1974. Control Flowering Season of Roses with Chemical Regulators. TARC Report, Dept. of Hort. NCHU. Taichung.
3. Huang, M.C., C.H. Peng and T.Y. Wang. 1975. Quality Improvement and Chemical Regulation of Basal Shoot Development of Roses. TARC Report, Dept. of Hort. NCHU. Taichung.
4. Huaug, M.C. and K.C. Yeh. 1979. Effects of Re-illumination on the Improvement of Cutting Flower Quality of Chrysanthemum. NCHU Horticulture 4: 27-36.
5. Huang, M.C. and S.L. Lin. 1980. Effects of Different Light Treatments on the Flowering of Chrysanthemum morifolium Ramat. BS thesis, Dept. of Hort. NCHU. Taichung.
6. Huang, M.C and S.T. Huang. 1982. Effects of Dry Heat Bulb Treatment on Flowering promotion of ***Polianthes tuberosa*** L. NCHU Horticulture 7:30-46.
7. Huang, T.S. 1978. Effects of Conditioning Treatments and Sealed Polyethylene Package before Shipping on Vase Life of Cut Tuberoses. J. Hort. Soc. Taiwan Pro. Chia-Yi Ju. Col. Agri. 8:1-11.
8. Huang, T.S. and T.M. Shen. 1981. Effects of some Floral Preservatives on Vase Life of Cut Tuberoses. J. Hort. Soc. Taiwan Pro. Chia-Yi Ju. Col. Agri. 11: 24-30.
9. Lee, N. 1976. Effect of Conditioning Treatments before Shipping and Floral Preservatives on Vase Life of Cut Roses. J. Chinese Soc. Hort. Sci. 22:.66-72
10. Lee. N. 1977. Effect of Various Harvest Season and Floral Preservatives on Vase Life of Cut Roses. J. Chinese Soc. Hort. Sci. 23:247-252.
11. Lee, N. and J.J. Lin.1980. Effect of Temperature and Mineral Nutrition on Growth of Chrysanthemum Mother Stocks and Cuttings. MS thesis, Dept. of Hort. NTU. Taipei.
12. Lee. N., C.C. Shih and C.H. Chen. 1981. Effect of Temperature and GA3 on Flowering of Chrysanthemum morifolium Ramat. J. Chinese. Soc. Hort. Sci. 27: 117-126.
13. Shen, B.J. and N. Lee. 1982. Growth and Flowering Habits of Annual Statice. J. Chinese Soc. Hort. Sci. 28:20-34.
14. Shih, C.C. and N. Lee. 1979. Effect of Nitrogen and Potassium Levels, Temperature and GA3 on Growth and Flowering of Chrysanthemum. MS. thesis, Dept. of Hort. NTU. Taipei.
15. Taiwan Provincial Government. 1982. Taiwan Agricultural Year book 1982 Edition. Nantow, Taiwan.
16. Tseo, C.L. and N. Lee. 1978. Effect of Various N-form on Growth and Flowering

of Chrysanthemum moriforium Ramat. J. Chinese Soc. Hort. Sci. 24:25-33.
17. Wang, T.Y. and M.C. Huang. 1978. Studies on the Tissue Culture in Gladiolus hybridus Hort. I. J. Chinese Soc. Hort. Sci. 24:137-144.

討 論

鍾玉燕小姐問：夜來香切花用途外銷日本有何障礙？是否能克服困難發展此作物？

黃敏展教授答：夜來香供切花用者爲重瓣品種，缺點爲吸水性不良，花穗無法伸長。到貨送至消費者手上時無法全部綻開花朵。壽命短。目前嘉義農專黃達雄教授研究以低溫和保鮮劑處理，以 8°C的低溫預冷 1～2 小時，並在保鮮劑中浸 6 小時，包裝時在塑膠袋內放置乙烯吸收劑，結果以保鮮劑中再添加 Alar 的效果較好，可增加瓶花壽命。夜來香極適合臺灣中南部栽培，單瓣品種容易開花，香味濃，抽花率較高，但切花價格低，主要爲供抽香精之用，最近因沒有工廠收購，所以廢耕很多。重瓣品種較不易開花，香味較適宜，爲主要切花品種。如處理技術達到商業實用化，則可外銷。獲取較高品質之利潤。

荷蘭之花卉事業

張　基　祥
財團法人臺灣花卉發展協會玫瑰中心負責人

摘要：荷蘭全年農業生產額約新臺幣一千六百八十億元，其值約佔全國民總生產額之 4.5 %。其中園藝之總生產額約 697 億元，其值約佔全國農業生產總額之41.4%其中切花與盆花之生產額爲320億元，球根類則約80.6億元，切花、盆花與球根則共佔國民生產額之1.3%。

1978年荷蘭鮮花進口總額約新臺幣12億元，其中50%係來自以色列。進口之鮮花大都由ＶＢＡ輸入。每年出口的鮮花約200億元，盆花亦有輸出約42億元，故每年出口之花卉約新臺幣242億元。出口的總金額約是進口的20倍。而其中76%的花卉係外銷西德。荷蘭國民每人平均花卉的消費額約每年 2,022 元，此係歐洲各國中消費最高的。

荷蘭共有14個花市，其中12個爲規模較大的，共同組成花市場聯合組織ＶＢＮ，1960年在ＶＢＮ的交易額爲新臺幣17億元，20年後，1980年在ＶＢＮ交易的花卉總金額達 337 億元。廿年內增加了二十倍。ＶＢＡ是荷蘭最大的花市，參觀ＶＢＡ花市給予作者極多的啓示與感想，不止是如此大規模花市令人印象深刻，而且其高效率的作業與合理化的貨物分配使人極爲敬佩，亦極值得作爲我國未來發展花卉市場，建立合理分配制度的良好藍圖。

有關此次 Floriade 的展示情形，在此次花卉研討會中將以幻燈片詳細介紹，供花卉界人士作參考。

地理與氣象

荷蘭位於北緯52°，東經 5°，總面積412萬公頃，人口一千三百九十萬人，全國土地之7.7%爲河川，運河及湖泊。大約 4 %的區域位於海平面以下，最低的的地方甚至到海平面以下 6 公尺。全國最高點則在海拔三百二十三公尺。全年平均氣溫約10°C，最低氣溫係在一月，平均約零下 1°C。最高則在七月，平均約22°C。全年日照時間約1,570小時。降雨量則745mm，全年雨量相當平均。

農業與園藝

荷蘭農耕地面積約 205萬公頃，約佔全國總面積百分之五十，其中 34.2%爲穀類栽培，牧草地佔59.7%。園藝作物則佔5.5%。農家數目約是152,000戶，農家人口約佔全國總勞動人口之60%，大約是28萬人。近二十年來，海埔新生地的開發，使得全國總面積增加，然而農耕地反而減少了30萬公頃。

荷蘭全年農業生產額約新臺幣一千六百八十億元，其值約佔全國民總生產額之 4.5 %。其中園藝之總生產額約697億元，其值約佔全國農業生產總額之41.4%。其中切花與盆花之生產額爲320億元，球根類則約 80.6 億元。切花，盆花與球根則共佔國民總生產額之1.3%。

花卉栽培面積與其生產地

溫室栽培的花卉在過去廿年中快速的成長。1980溫室栽培面積約3,974公頃，二十年來增加了8.8倍。其中切花佔82.4%，花壇植物苗與一般盆花合計則佔17.6%。1960年花卉與蔬菜栽培面積的比例爲11：89，然而1978年二者之比例則改變爲43：57。蔬菜種植面積逐漸減少，而花卉面積則逐年增加

。

溫室栽培的切花種類，依其栽培數量由多而少依次如下：玫瑰、菊花、康乃馨、小蒼蘭、非洲菊、百合、火鶴花及切葉。近年來大輪康乃馨與火鶴花有逐漸減少的趨勢。其他的各項則有增加的傾向。溫室花卉生產的人數則由1974年的8,257人減少至1979年的7,962人。

經營規模

花卉栽培經營的規模中，小規模1,000 m²以下者約2,000人。另一方面大規模生產者（7,500m²以上者，則大約1,500人（見表一）。通常較爲省力的花卉，譬如非洲菊所種植的規模較大，而較費

表 1. 溫室花卉的經營規模（1978年）

經營規模的區分	生產者數		栽培面積	
	生產者數目	%	ha	%
1,000m²以下	1,978	25	88	3
1,000～2,500	1,584	20	257	7
2,500～5,000	1,660	21	587	17
5,000～7,500	1,231	15	747	22
7,500～10,000	705	9	598	17
10,000～15,000	487	6	572	16
15,000～20,000	159	2	263	8
20,000～30,000	95	1	223	6
30,000～50,000	34	1	117	3
50,000m²以上	3	0	23	1
合計	7,936	100	3,475	100

表 2. 各項花卉的經營規模

經營規模的區分（平方公尺）	玫瑰	大輪康乃馨	分枝形康乃馨	菊	小蒼蘭	火鶴花	切葉	非洲菊
1,000以下	6	27	21	28	19	13	25	8
1,000～2,500	18	40	26	25	31	21	17	15
2,500～5,000	27	20	25	18	24	26	20	21
5,000～7,500	24	9	16	14	14	16	20	22
7,500～10,000	11	3	7	10	5	11	10	14
10,000～20,000	12	1	4	10	6	12	6	16
20,000以上	2	0	1	0	1	1	2	4
合計（%）	100	100	100	100	100	100	100	100
生產者數	1,177	745	692	1,107	970	149	109	194
栽培面積（公頃）	688	174	255	477	349	68	49	123
平均栽培面積（m²）	5,850	2,840	3,680	4,310	3,600	4,560	4,500	6,600

勞力的，例如大輪康乃馨則規模都較小（見表二）。露地栽培花卉之面積約 1,072 公頃，生產者人數則約 2,926人，平均經營規模則約3,663m²（見表三）。溫室栽培的花壇用苗所佔面積約135公頃，生產者人數約1.070人，平均規模約1,260m²。

表 3. 露地花卉的生產者數目及栽培面積（1978年）

經營規模的區分	生產者數目		栽培面積	
	生產者數	%	ha	%
2,500m²以下	1,619	55	181	17
2,500～5,000	642	22	217	20
5,000～10,000	427	15	277	26
10,000～20,000	184	6	233	22
20,000～30,000	36	1	80	7
30,000m²以上	18	1	84	8
合　計	2,926	100	1,072	100

表 4. 荷蘭花市場交易額的年增加率

年度	切花	增加率%	盆花	增加率%	合計	增加率%
1960	82		13		95	
1965	186		25		212	
1970	399		47		446	
1971	488	+22	56	+18	544	+22
1972	595	+22	66	+18	661	+22
1973	689	+16	80	+21	769	+16
1974	846	+23	108	+35	954	+24
1975	965	+14	150	+39	1,115	+17
1976	1,069	+11	189	+26	1,258	+13
1977	1,238	+15	238	+26	1,476	+17
1978	1,336	+8	280	+18	1,616	+9

生產額

1978年花卉生產額係新臺幣 319 億元，其每坪之粗收入約新臺幣3036元。1978年荷蘭的花卉經由花市場交易額達新臺幣269億元，其佔全國花卉生產額的84%（見表四）。其中又以 Aalsmeer 之中央鮮花市場（VBA）交易額最高，佔所有經由花市交易額的 42.5%。

其他有CCW市場位於Honse lersdijk市。交易額佔32.2%。Rijnsburg市之Flora花市場之85%。

花市中主要切花當中，以玫瑰之交易額最高。約新臺幣52億元，約十億八千支花，佔所有切花之24%。自1970年以來百合之交易額增加了15.2倍，其次非洲菊增加了8.9倍，火鶴花增加了 5.33倍，分枝性康乃馨則增加了2.45倍。然而，像大輪的康乃馨則反而減少了0.81倍。

盆栽植物之交易額佔 VBA 中央市場的 57.5%。其中觀賞鳳梨佔第一位。榕樹、千年木、玉蘭、

萬年青依次佔前幾位。仙克萊在1970年佔第二位。却在1978年降至第12位。

花卉進出口

1978年荷蘭鮮花進口總額約新臺幣12億元，其中50%係來自以色列。進口之鮮花大都由VBA輸入。這是因爲VBA與阿姆斯特丹飛機場接近的關係，地理上佔優越地位。此外，每年出口鮮花約200億元，盆花亦有輸出約42億元，故每年出口之花卉約新臺幣242億元。出口的總金額約是進口的20倍。而其中76%的花卉係外銷西德。由前述得之，荷蘭每年花卉生產額爲319億元，進口花卉爲12億元，二者共約331億元。然而每年花卉外銷金額卽達242億元，約佔前二者總合之72%。

消費動向

荷蘭國民每人平均花卉的消費額約每年2,022元，此係歐洲各國中消費最高的。花卉的消費額佔國民總所得之0.62%。有50%的家庭購買切花，約25%則購買盆花。花卉的販賣，有40%於花卉零售店賣出，近年來超級市場之販賣額亦日益增加。

花市場

荷蘭共有14個花市，其中12個爲規模較大的，共同組成花市場聯合組織VBN。1960年在VBN的交易額爲新臺幣17億元，20年後1980年在VBN交易的花卉總金額達337億元。廿年內增加了二十倍。其中VBA中央市場之交易佔42.1%，CCW佔23.2%，Flora佔1.0%，Ben則佔6.0%。以上四市場之花卉交易共佔全荷蘭花卉交易之91.3%。以下便對其中最大的中央市場VBA略作簡介。

VBA係Vereigde Bloernenveilingen Aalsmeer之縮寫。這個花市佔地面積42公頃，建築物面積32公頃，每年交易額約新臺幣142億元。其規模係世界最大，而建築物平面積亦是世界最大。參加這個花市的生產者共約3,800人，買主則約有2,600人。

清晨由生產者依其生產花卉之性質在指定的場地登記。檢查員則確認其品種，並記錄其品質與病蟲害的情形。再將物品運上花市之臺車，這種臺車會在會場中自動行進。

拍賣係自清晨七時起，分三個會場進行。每處會場有三百個位子。每一會場同時作二種拍賣。拍賣物的範圍包括高級切花，一般切花及盆花等三類。購買者係出口商，批發商、花店的業者。拍賣係以喊價降低的方式進行。拍賣人以耳機告知購買人該批花卉的產地、品種名、及價格等。同時，拍賣用的鐘盤並會顯示每箱的枝數或盆數，每回拍賣的數量，價格單位等等。當拍賣人轉動價格時，購買人則以按鈕來叫價，以最先按鈕者得標。得標人立卽以耳機與拍賣人商量購買數量，同時電腦並記錄所有的交易。15分鐘後已標售的臺車便會到達得標人指定的場所交貨。

除了以上拍賣的方式外，花市並闢有一角作爲面對面交易用。零售商便於此向批發商購買。在此處30%的交易爲盆花，特殊的資材也在此處販賣。

本花市每日之交易量爲4,000～5,000臺車。花市所收取的手續費爲百分之五點六五。生產者在拍賣兩日後便能得到貨款。得標者則由其花市的帳戶中自動付款。

參觀VBA花市給予作者極多的啓示與感想。不止是如此大規模花市令人印象深刻，而是其高效率的作業與合理化的貨物分配使人極爲敬佩，亦極值得作爲我國未來發展花卉市場，建立合理的分配制度的良好藍圖。其作業效率高，在於電動臺車的採用與其他各項電動器具的配合，例如電腦的使用與耳機快速通訊方式都使得拍賣與出貨的速度迅速。15分鐘取貨的效率是極快速的。

該花市極重要的一個特色是維持花卉品質的努力。全花市室內均保持了13°C。此外，許多鮮花是挿在水中拍賣，而不以裝箱拍賣，可見得在花卉運送途中爲保持其品質雖較不經濟却仍能以挿水的方式運送。

另一方面其能設置小規模的面對面交易場所，表示其考慮周全。另一點令作者極爲印象深刻的是

在花市中每項花卉依種類別標有最低售價，當拍賣得標價低於該價時，則花市便予以燒毀，此表示為維持花卉的定價，不惜犧牲部份花卉的。

1982花卉博覽會——Floriade '82

對於一個從事花卉事業的人而言，能參加荷蘭十年一度的Floriade花卉博覽會是極其重要的經驗，作者有幸於1982年遊歐期間親睹盛會，特於此記以供我國花卉事業者參攷。

1982年的Floriade係自四月八日至十月十日止六個月。會場位於阿姆斯特丹東南，一處極優美的環湖區域。總面積約54公頃，係由阿姆斯特丹市全力策劃下的一次展出。每日上午九時二十分至下午十時開放。成人門票十元荷幣約新臺幣 160元，兒童則半價。展出項目極多包括新的栽培技術的介紹，亦展出極多種的花卉、樹木與果樹等。

而在一處七千平方公尺的大型室內展示場，則有13次的特展，包括鬱金香等球根花卉、苗木、蘭花、草花類、玫瑰、百合、香豌豆類、夏季花卉、造園與庭園裝飾等等。作者則參觀了五月六日起至五月16日止的蘭展。室外亦分成十數種特別植物的展示區，如百合園、玫瑰園、大理花園、岩生植物、小型果樹園、自然保護園區等。

有關此次Floriade的展示情形，在此次花卉研討會中將以幻燈片詳細介紹，供花卉世界人士作參攷。

討　　論

賴本智先生問：荷蘭的花卉溫室栽培面積有多少？溫室切花種類主要有那些？

張碁祥先生答：荷蘭的花卉溫室栽培面積約3974公頃，溫室栽培的切花種類，依其栽培數量由多而少依次如下：玫瑰、菊花、康乃馨、小蒼蘭、非洲菊、百合、火鶴花及切葉。

1. 鬱金香一荷蘭的國花，運用於花壇景緻宜人。 2. 花卉王國經常舉辦花展、促銷，海報精心設計，吸引國際人士，促進花卉事業之成長。 3. 機械化作業的移植上盆工作，效率佳。 4. 像工廠一般的作業設施。 5. 大型加溫設備是花卉溫室園藝一大特色。 6. 大規模之育苗。

本省花卉種源庫之建立

凌　千　里
臺灣省農業試驗所

摘要：爲收集並保存本省花卉現有和舊有之地方品種與野生種，及引進國外具有優良遺傳變異之品種，避免種質之喪失，長期提供本省花卉育種及研究人員所需之廣濶基因組合，以提昇本省花卉育種水準，加速本省花卉產業之發展。本所自民國七十年度起，承農發會補助經費，執行花卉種源庫種質之收集、保存、調查、繁殖採種及特性資料檔案設立等工作，迄本年度止，計收集1～2年生草本花卉19科83品種（系），多年生草本花卉26科 236 品種（系），球根花卉11科87品種（系），收集之1～2年生草本花卉，每年或隔年分春播及秋播，繁殖採種2次，以確保各類種子之貯存活力及數量，多年生及球根花卉以無性繁殖分區栽植於品種保存圃，每一品種保持4～10株，各品種之園藝特性，均經詳細調查後記錄於品種特性調查表，以建立整套有系統之花卉特性資料檔案。

前　　言

生物之遺傳變異（Genetic Variability）每爲育種家賴以改良品種之基本材料，栽培數十年數百年的地方品種或野生種，經歷漫長的天然演化或人爲淘汰而留傳下來，具有廣濶的基因組合，在育種上爲極具價值的遺傳變異材料，惟由以今日農業技術之進步，高產量單一化品種的普受農民歡迎，栽培久遠的地方品種或舊有品種常遭遺棄或損毀之命運，單一化品種雖具有經濟上的一時利益，但其遺傳基礎狹窄，一旦遭遇新的病蟲害或天然災害，常因無法適應，易造成整個栽培上之危機。晚近世界各先進國家，深知遺傳變異材料之收集及保存在育種上之重要，均相繼建立設備完善的國家性植物種源庫（Germplasm bank），1974年聯合國糧農組織於羅馬成立國際植物遺傳資源理事會（International Board for Plant Genetic Resources），進行國際性種源收集，保存、及利用等合作計劃，以維護優良遺傳資源，避免遺傳損毀（Genetic erosion），我國雖未參加此一組織，幸有關機關及時對此種源問題之重視，農發會於民國65年籌設「作物種源庫」調查並收集本省栽培之現有及舊有品種，並有計劃地引進優良種質，作爲未來遺傳育種研究之材料。花卉爲一高經濟價值作物，栽植花卉有助於國民生活素質之提昇，爲現代農業經營中極具潛力之一環，民國70年農發會在「建立作物種源庫及加工原料作物之引種計劃」中，首次列入花卉項目，72年花卉部份歸入「重要外銷切花品質改進及新興花卉之發展研究」計劃之「花卉種源庫計劃」項下辦理，執行機關爲臺灣省農業試驗所，計劃目的爲蒐集並保存本省花卉現有與舊有品種，及引進國外花卉優良種源，避免種質喪失，長期提供本省花卉育種及研究人員所需之試驗材料，以提高本省花卉育種水準，加速本省花卉事業之發展。

品種收集

收集對象爲本省過去與目前之地方品種，野生種、及引進國外具有優良特性之品種，自民國70年花卉種源庫創立迄今，歷時3載，計完成國內外品種收集，共1～2年生草本花卉19科82品種；多年生草本花卉26科，236 品種；球根花卉11科，88品種；及觀賞花木30科，157 品種；總計86科，563品種。（詳附表）

臺灣省農業試驗所園藝系花卉種源庫收集品種數（民國72年6月止）

類別	科別	數目	花卉種名名稱	品種總數
一～二年生草本花卉	莧科	3	雁來紅、千日紅、雞冠花(3)	5
	馬齒莧科	1	半支蓮(3)	3
	石竹科	7	五彩石竹、美國石竹、常夏石竹、香石竹、霞草(2)、月.本石竹、矮雪輪	8
	毛茛科	1	飛燕草(2)	2
	罌粟科	4	大花罌粟、虞美人、金英花、冰島罌粟	4
	白花菜科	1	西洋白花菜	1
	十字花科	2	紫羅蘭、蜂室花	2
	豆科	1	香豌豆	1
	金蓮花科	1	金蓮花	1
	鳳仙花科	1	鳳仙花(2)	2
	錦葵科	1	一丈紅	1
	堇科	2	香堇、三色堇(3)	4
	旋花科	2	牽牛花(4)蔦蘿	5
	花葱科	1	福祿考(2)	2
	馬鞭草科	1	美女櫻(3)	3
	唇形科	1	爆竹紅(2)	2
	茄科	1	矮牽牛	1
	玄參科	1	金魚草(2)	2
	菊科	15	麥桿菊、雛菊(3)、金盞菊(2)、翠菊(3)、矢車菊(2)、紅花除蟲菊、孔雀菊、金雞菊、波斯菊、大波斯菊、黃波斯菊、黃壽菊(9)、大花天人菊、紫千年、百日菊(6)	33
小計	19 科	47		82
多年生草本花卉	胡椒科	1	椒草(8)	8
	蓼科	1	朝日葛	1
	景天科	2	紅花景天(2)、落地生根	3
	虎耳草科	1	虎耳草	1
	豆科	1	宿根羽扇豆	1
	牻牛兒科	1	天竺葵(3)	3
	大戟科	2	麒麟花(2)、猩猩草	3
	鳳仙花科	1	非洲鳳仙花(3)	3
	西番蓮科	1	大西番蓮	1
	秋海棠科	1	秋海棠(18)	18
	仙人掌科	1	仙人掌(42)	42
	千屈菜科	1	雪茄花	1
	櫻草科	1	波斯櫻草	1
	磯松科	1	藍雪花	1
	馬鞭草科	1	馬櫻丹(8)	8
	唇形科	1	彩葉草(12)	12
	紫葳科	1	智利懸果	1
	苦苣苔科	1	非洲堇(12)	12
	爵床科	3	小蝦花、黃蝦花、鳥尾花	3
	桔梗科	2	桔梗、風鈴草	2
	菊科	2	菊(64)非洲菊(3)	67
	莎草科	1	輪傘草	1
	天南星科	4	粗肋草(6)蔓綠絨(8)黃金葛、黛粉葉(7)	22
	鴨跖草科	1	吊竹草(3)	3
	百合科	5	蘆薈、天門冬、文竹、萱草(6)麥門冬	10
	龍舌蘭科	2	竹蕉(6)虎斑木(2)	8
小計	26 科	40		236
球根花卉	石蒜科	4	孤挺花(9)、晚香玉(2)、君子蘭、笹蟹百合	13
	鳶尾科	6	唐菖蒲(22)鳶尾(2)小蒼蘭、番紅花、射干、旗花	28
	百合科	3	百合(3)韭蘭、葱蘭	5
	蘘荷科	2	臺灣薑花、貝薑	2
	芭蕉科	1	天堂鳥(2)	2
	曇華科	1	美人蕉(7)	7
	天南星科	2	安世蓮、彩葉芋(14)	15
	酢漿草科	1	酢漿草	1
	菊科	2	大理花(3)麒麟菊	4
	報春花科	1	仙客來(5)	5
	苦苣苔科	1	大岩桐(6)	6
小計	11 科	24		88

觀賞花木	薔薇科	6	花木瓜(8)、桃花(3)、麻葉繡球、玫瑰(41)梅花、緋寒櫻	55
	木蘭科	5	白玉蘭、夜香木蘭、黃玉蘭、洋玉蘭、含笑花	5
	大戟科	6	紅花鐵莧、麒麟花、聖誕紅、非洲紅、彩葉山漆莖、錫蘭葉下珠	6
	蝶形花科	2	紫藤、珊瑚刺桐	2
	杜鵑花科	3	杜鵑花、鈴兒花、馬醉木	3
	茄科	3	大花曼陀羅、懸星花、夯茉莉	3
	木棉科	1	木棉	1
	木犀科	7	山素英、女貞、迎春花、桂花(2)、茉莉花(3)、毛茉莉、法國素馨	10
	山茶科	2	茶花、茶梅	2
	馬鞭草科	4	紅萼珍珠寶蓮、龍吐珠、馬櫻丹(8)、金露花	11
	紫葳科	4	非洲紫葳、炮仗花、洋凌霄、凌霄花	4
	夾竹桃科	4	軟性黃蟬、雞蛋花、夾竹桃、馬茶花	4
	夯荔枝科	2	香水樹、鶯瓜花	2
	蘇木科	3	金鳳花、鳳凰木、洋紫荊	3
	芸香科	1	月橘	1
	錦葵科	2	朱槿(4)、木槿	5
	八仙花科	1	八仙花(4)	4
	千屈菜科	3	細葉雪茄花、大花紫薇、紫薇	3
	茜草科	4	滿天星、玉葉金花(2)、六月雪、仙丹花(4)	8
	紫茉莉科	1	九重葛(11)	11
	使君子科	1	使君子	1
	安石榴科	1	安石榴	1
	爵床科	5	大鄧伯花、烏尾花、玉鶴花、金葉木、紫葉擬美花	5
	忍冬科	1	金銀花	1
	楝科	1	樹蘭	1
	蘿藦科	1	棒果木	1
	藍雪科	1	藍雪花	1
	辛氏木科	1	桂葉黃梅	1
	小蘗科	1	狹葉十大功勞	1
	衛予科	1	金心海衛予	1
小計	30 科	78		157
總計	86 科	189		563

無性繁殖花卉之保存

花卉中最具觀賞價值與經濟價值之球根花卉與多年生花卉，因不易產生種子，種子繁殖較爲困難，後代易生變異，由播種至開花所需時間較長等限制，因此大部均以無性方法繁殖子代，其保存措施自有別於貯存種子方法之簡便，須設置多年生花卉及球根花卉品種保存圃，分類分科規劃多數小區，以收集品種之多寡，以科爲單位，每科分植 1 小區或數小區，每一品種之保存數，本庫因受管理及場地面積所限，暫定植株較大生長勢健旺者爲 6 株（球），株型較小或罕有品種則保存數增至10株（球）。同時本庫因品種繁多，各類品種生長習性不一，土宜、需光、灌排水、施肥、修剪、換盆、更新、病蟲害、雜草控制等田間管理，亦須依各個品種特性，給予不同之處理，以提供每一品種最理想適合之生育環境。本庫自民國70年設置無性繁殖花卉保存圃迄今計共保存35科325品種。

品種繁殖採種及特性調查

凡所收集之 1 ～ 2 年生草本花卉，如罌粟科，玄參科等小型種子，其貯存重量未達40公克。荳科、旋花科、錦葵科等大型種子，未達80公克，或經發芽試驗發芽率未達50％者，即進行繁殖採種，以確保貯存種子之活力及數量，並於生育期間分別調查記錄各品種之特性及生育情形。民國71年計春播繁殖 5 科12品種，秋播 9 科38品種；72年春播 6 科11品種，秋播10科34品種， 2 年合計繁殖採種14科75品種（內有重複採種者），完成品種特性調查記錄63種。惟72年初，天氣反常，春雨連綿，致多數草花，不耐浸淋，相繼腐爛，損失種源不少，部份尚留備份種子之品種，則將待來年重行繁殖採種。

種子處理及貯藏

種子爲一有生命之物，其在田間達到生理成熟時活力最高，收穫後，除某些種類須即刻下種不需貯藏外，大部份種子需儘快乾燥，將含水量降至一定安全程度內，開始貯藏，以保存並維持種子之活

力，影響種子活力最重之外在因素是溫度及相對濕度，溫度（華氏）十相對濕度（%）≤100，是一般種子較爲安全的貯藏環境。農試所設立花卉種源庫，將收集或繁殖採種之1～2年生草本花卉種子，經乾燥後，分別編號貯存於低溫低濕之種子貯藏室中，以確保種子貯存活力，自民國71年迄今，本庫共貯存1～2年生草本花卉種子，計19科74品種。

建立品種資料檔案

花卉種源庫迄今已收集86科563品種，今後收集數量，勢必隨時日而增加，爲適應衆多品種不同之特性，以制定一統一簡明的資料整理記錄方法，民國71年設計完成「花卉種源庫品種（系）特性調查表」一種，內分6大項32小項，詳載每一品種之一般性資料，園藝性狀，植物特徵等，並一律以數字及畫✓號方式記錄，便利野外田間調查作業，同時該項基本資料，將爲進一步使用電腦化資料檔案作準備。

結　語

花卉種源庫設立3載，已收集並保存本省大部份常見與不常見之各類花卉共86科，563品種，目前雖對本省之「外銷切花」「新興花卉」不會發生立竿見影的助益，但對提昇本省花卉育種水準及花卉事業之發展，負有長遠之任務與功能。

参　考　文　獻

1. 劉棠瑞（1959）臺灣植物分佈論。
2. 鄭玉威、詹國運（1965）臺灣引進大豆品種誌，臺灣省農業試驗所特刊第5號。
3. 杜賡甡、洪立（1975）草花名彙集。
4. 陳順德、胡大維（1976）臺灣外來觀賞植物名錄。
5. 陳運造（1977）臺灣野生觀賞花木。
6. 何豐吉（1977～1981）臺灣熱帶植物彩色圖鑑（1～3冊）。
7. 臺灣植物誌編輯委員會（1980）Flora of Taiwan.
8. 謝順景、張隆仁（1982）種子及種苗～遺傳資源之引種、保存、記錄及利用硏討會專集，臺灣省農業試驗所。
9. Allard R.W. (1964) Principle of Plant breeding, John wiley and Sons,Inc.
10. Bailey, L.H. (1950) The standard cyclopedia of horticulture.
11. H. Toxopeus and D.H. van sloten 1981 The genetic resources of cruciferous crops, IBPGR Newsletter (47)
12. International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR) 1979 Annual report 1978 IBPGR Secretariat Rome.
13. IBPGR. 1979 A review of policies and activities 1974-78 and of the prospects for the future IBPGR Secretariat, Rome.
14. Ito H. and M. Niwa 1975 Surveys for the maintenance and introduction of plant genetic resources in Japan JIBP Synthesis vol, 5,
15. N. Q. Ng 1982 Genetic resources programme of the International Institute of Tropical Agriculture (IITA) IBPGR (49)
16. R. H. Ellis, E. H. Roberts, J. whitehead 1980 The viability of accessions during storage in seed banks, IBPGR. Newsletter (41)
17. W. Erskine and J. T. Williams 1980 Evaluation of genetic resources samples of

seed-propagated crops IBPGR. Newsletter (41)

討　論

鍾玉燕小姐問：種源庫之作物是否須年年種植？如耗費巨大的人力物力是否有簡要方法？

凌千里先生答：種源庫之作物，如屬木本植物較易維持。草花種子者，則保留一半冷藏，另一半種植於田間觀察性狀。目前進步的保存方法可利用組織培養方法保存，或用超低溫（－196°C）貯藏。

1．繁殖採種是種源庫最費工工作。 2．中國玫瑰是極具發展潛力香花作物。 3．棒果花的果比花更具觀賞價值。 4．滿天星是目前最受歡迎的切花種類。 5．矮生性馬櫻丹花多枝株低矮，適合花壇佈置。 6．秋海棠的品種。 7．南天竹是中國庭園中常見的觀賞木（但臺灣不多見）。

以花農立場探討本省花卉生產問題
（以67年銷日洋桔梗產銷經過爲例）

李　叡　明
光華花卉中心負責人

摘要：洋桔梗（*Lisianthus russollianus* Hook）原產北美的龍膽科宿根性花卉。在夏季開紫青色盃狀花，吸水性及挿花持久性均良好，在民國66，67年當時，在國內尙無人做營利性栽培。但在日本却頗受重視且單價甚高。作者爲增加臺灣的外銷切花項目，先於65年試作認定栽培可行性後，在66年5月與日商訂定銷日計劃，於67年試行外銷。

本文詳述與日商契約辦法及栽培管理之經過，洋桔梗切花收獲、出貨之經過，不幸在雨期中收獲，切花裝箱前之陰乾困難，切花入箱後在運輸途中產生高溫降低品質，並因產品規格遭日通知停止出貨，因交涉協議未成就擱時間，待交涉成功已成明日黃花。在試銷日本計劃虧損新臺幣貳佰萬元。

本文在失敗中記取教訓，檢討生產技術問題，全盤產銷問題，進出口商與生產者間共益意識的强調，提出下列我見：

(一)鮮花因爲是生物且規格不易一致，所以鮮花出口比一般商品出口更是關卡重重，須謹愼。

(二)須了解消費地之品質要求。

(三)鮮花出口不是一花農或一貿易商的單獨謀利事件而是全體農民爭取外滙者的共益事件。

(四)期望有關機構積極有效輔導，建立全盤良好輸出態勢，農民的切花外銷才不會自生自滅。

前　　言

洋桔梗（*Lisianthus russollianus* Hook）日名トルコギキヨウ，是原產北美的龍膽科宿根性花卉。在夏季開紫青色盃狀花，吸水性及挿花的持久性均良好，一單花可耐數日，且切下挿水後發育程度不同之花蕾亦可按序連續開放，在一般草花多不耐久挿的夏季，不失爲一種良好的花材。紫色系統的切花，因國內消費者的偏向與國外不同，不易爲國內市場所接受，故在民國六十六、七年當時，在國內尙無人做營利性栽培。但在日本却頗受重視，並且在日本的生花市場以相當高的單價拍售，平常價格在日元30～50元之間，而供應量少時則達 80～100 日元。其原因除了洋桔梗的花材特性良好及日本消費者的偏好之外，當時洋桔梗的栽培原產在日本未被充份開發，尙被列爲需要高度栽培技術的切花項目之一，而生產地也僅限於部份高冷地，如少雨而冷涼的長野縣等，因此供應量不多，尤其在4～5月間更是供不應求而價格偏高。臺灣的氣候與日本相比之下，3～4月的溫度比日本同升得早，在自然氣溫之下可能比日本提早抽薹開花，若能趕在日本的生產期6～7月之前，銷往日本（當時日本產品最早者也在五月中、下旬方能上市），則甚受花商歡迎，而對臺灣外銷切花而言，除菊花、唐菖蒲、玫瑰等之外，亦可增加一種有利項目。故於六十五年經小規模的試作而認定上述之可能性之後，「久和農業股份有限公司」與日本大阪花商「南虎花園株式會社」在六十六年五月商定銷日計劃，於六十七年試行外銷。

「久和農業公司」與「南虎株式會社」的銷日合約內容梗概

(一)出貨期限：1982年2月起至5月15日止

(二)切花規格、價格及數量：

1.切花規格：(1)長度40cm～50cm

(2)每支切花自基部發生之有花分枝3支以上。

(3)花蕾已著色

(4)無病、蟲害及花、葉無外傷。

2.切花價格：合規格之切花每支NT $2.50 FOB TAIPEI。

3.輸日數量：「久和公司」與埔里花農委託栽培之切花中合規格者，「南虎株式會社」得悉數接受。委託面積定二公頃，每公頃預定收獲35萬支，故預定銷日數量約爲75萬支～80萬支。

(三)包裝規格：每20支以塑膠繩綁成一束後，以單光紙包裹有花蕾之上半部，裝入日方指定之規格110cm×42cm×33cm之瓦楞紙箱。

(四)貨價結算：由買方開信用狀（L/C）給賣方做爲清算的方式。

「久和農業公司埔里農場」與埔里農民訂立之委託栽培契約

(一)「久和農業公司」設置於埔里鎮蜈蚣路5之3號地址之「埔里農場」，於69年9月間經由見證人埔里鎮農會推廣課，分別與枇杷里及蜈蚣里兩地農民訂立委託栽培契約。枇杷里共一臺甲九分地、參與人數14人，以鄭秋榮爲代表，蜈蚣里二分五厘，由三農戶（傅運義爲代表）接受委託栽培。

(二)委託栽培契約內容要點：

（久和公司埔里農場以下簡稱甲方，農戶簡稱乙方）

1.甲方提供每分地新臺幣貳萬肆仟元給乙方，做爲生產品最低價值保證。

2.由甲方免費提供洋桔梗花苗每分地四萬株。

3.乙方所生產符合規格之切花，甲方每支以新臺幣捌角全數收購，乙方不得售與他人。每分地切花支數超過三萬支者，每支由甲方再補貼捌角收購。

4.生產過程中所需工資、肥料、地租、農藥等生產費用由乙方負擔。

5.包裝及國內運費由甲方負擔。

6.切花規格：如同前述「久和公司」與「南虎會社」合約內容之規格。

洋桔梗切花之栽培、管理經過

(一)育苗：

1.播種：自七月十日起，每隔十天播種一批，共分十批育苗，以避免開花集中，並求出貨量平均穩定。因爲洋桔梗種子甚細，育苗不易，播種在隧道形簡易溫室內行之。以壤土、蛇木幼屑、牛糞、河砂、燻炭等材料混合配製排水性及保水性良好且富有機質之床土，先經蒸氣消毒，待冷却後以苦土石灰調整PH到6.0左右，鋪於寬70cm、高10cm之木板揚床（bench）做爲播種床。種子則以萬力及滑石粉混合之粉劑粉衣之後拌以細砂及蛇木幼屑以增加體積，再均勻撒播於充分澆水之播種床上。播後覆蓋沾濕之報紙，用以保持床面濕度以求發芽整齊。播放十日左右即開始發芽。發芽之前經常保持報紙之水份。

2.假植：播後40天左右，本葉1～2片時行假植。行株距爲3 cm×3 cm。假植床使用寬7.5 cm高12 cm之木板圍成長框設置於畦面上。畦面先徑P.C.N.B消毒後，方把假植用土舖置框內鎮壓整平。假植床仍調整PH到6.5左右。爲加速苗之發育及定植後適應本田之能力，假植土之配製，與播種土稍有不同，減少蛇木幼屑及河砂份量而增加田土及牛糞成份。假植育苗期間每隔10日左右，施用葉面施肥劑必達（Peters）1,000倍液以代澆水。每隔3～4週，噴洒微量要素葉面施肥液一次。幼苗期易罹露菌病及苗枯病，用果菜多（Kocide），萬力（Benlate）等定期噴灑以防治之。假植床均設置高1.5m之隧道形遮雨設備，以竹片架構覆蓋塑膠布而成。假植後未還青之前，以#610遮光網再

覆於塑膠布上約 2 週後取去。

㈡定植及定植後之管理：

1.定植前之本田整地：

本田於定植前一個月卽行PH測定。經測定結果枇杷、螟蛉二里田土之PH由3.8～5.0不等，但普遍偏低。故於犂耕時施用苦土石灰調高 PH。每分地使用100～150kg。本田基肥每分地施用腐熟堆肥或牛糞 2,000kg，硫銨及氯化鉀各 60kg，過燐酸鈣 90kg，亦於犂地時均勻犂入土中。植畦畦寬75cm，高15cm。

2.定植：播種後 90～100 天，卽假植後60天左右，本葉 4～5 片時卽行定植。定植行株距分下列兩種：(1)種 6 行，12cm×12cm (2)種 5 行，15cm×10cm。定植作業均擇下午 3 時後，上午11時前行之。洋桔梗幼苗從假植床挖取時先行輕微灑水，以便幼苗根系能附着少許床土，以免根系受損過多並防定植前根部之乾燥。洋桔梗忌深植，在不倒伏之前提下儘量淺植。定植後卽充分灌水，以利成活。

3.定植後之管理。

(1)中耕除草：定植後 3～4 週開始中耕除草，全生育期間約需2～3次。生育初期不行深耕。

(2)追肥：定植後四週於中耕除草後行第一次追肥。每分地施用複合肥料 5 號一包。定植後恢復緩慢、生育不良之植株並兼施葉面施肥劑必達及絛培能 1,000倍液。第二次追肥於第一次追肥 3～4 週後行之。追肥施用遲延恐導致開花期延後，故兩次追肥在時間上比較密集，施肥量則視生育情形酌量加減，甚至省略固體肥料，而代以液肥。

(3)灌漑：洋桔梗忌多濕，故視田土表面之乾濕狀況決定是否灌水。藉畦溝行淹灌給水時土面 1～1.5寸處儘量保持乾燥，以防立枯性病害之發生。

(4)病蟲害防治：分定期防治及發生防治兩種，定期防治約每隔10日施行一次。殺菌劑以大生、免賴得、蓋普丹，殺蟲劑則以萬靈、馬拉松、亞素靈等輪流使用。每次定期防治各使用一種殺菌劑及殺蟲劑。發生防治則視發生之病、蟲害種類，選用適當農藥。洋桔梗主要之病蟲害有：

①病害：

A.露菌病：多發生於20～25°C而多濕之環境條件。幼苗在假植床時期，由於下雨或夜間保溫而覆蓋塑膠布時容易發生。定植初期生勢衰弱或遇陰雨亦有發生者。發病時用波爾多粉劑或大克寧 (Daconil) 等防治。

B.灰黴病：多發生於較低溫而多濕之時候。在播種床、假植床期間，若床土過濕卽易患此病。組織軟弱之花瓣、嫩葉等在低溫多濕時亦易發生。用好速殺(Orthocide)，多保淨(Topsin)等防治。

C.立枯病：多發生於定植後之本田。病源未究明，但據初步觀察，可能包括疫病、白絹病、菌核病、萎凋病等多種。藉土壤或灌漑水、雨水之媒介而蔓延。發生時立卽拔除病株，並灌注五氯硝苯 (PCNB)，氫氧化銅 (Kocide) 等。

②蟲害：

A.切根蟲及夜盜蟲：食害苗床幼苗及剛行定植之小苗。用毒絲本 (Dursban)，歐殺松 (Orthene) 防治。

B.紋白蝶及青蟲：食害新芽及花蕾等，爲洋桔梗生育後期之主要蟲害。若疏於定期防治，一旦猖獗則嚴重影響收獲，尤在出貨期，卵在幼蕾中孵化成幼蟲，因受花瓣的保護，滲透性不強之農藥無以治之。甚至有裝箱後空運中發育成幼蟲而遭日方植物檢疫機構燒毀或遭退關之情事。除定期防治外，出貨前一日在田間噴洒滅大松 (Supracide)，美文松 (Mevinphos) 等藥劑防治。

C.薊馬及蟎類：薊馬發生於生育初期則莖葉留下許多黑點傷痕，嚴重者新芽皺縮，以致不能抽薹開花。發生於後期則幼葉、花蕾均受害，失去商品價值。定期防治若做得徹底，應不是難

治的蟲害，二氯松（DDVP）、馬拉松等均能防治。蟎類於乾燥高溫時發生較多。紅蜘蛛喜寄生於較下部之葉背，由下往上蔓延。蚜蟲則寄生於新芽及幼蕾。出貨期時若有此兩種害虫未經處理，容易導致在植檢單位報關受阻。包裝前用殺蟎多（Smite）1,500倍浸泡2～3分鐘有效。

5.搭網：爲防抽薹後之倒伏，株高20 cm時搭網目12 cm×12 cm之尼龍花網。隨着植株之長高往上提升。

洋桔梗切花之收獲出貨經過

(一)預定收獲與實際收獲之差距及其成因：

1.出貨期之差距：與日方簽定之合約內容中，其出貨期限，定爲由67年2月起至5月中旬止，係因根據65年試種結果；定植到開花始之日數約爲100天而進一步推測7月間播種而10月間定植之部份，當可於2月間開始出貨。久和農場於開始育苗工作之前先擬一栽培行事曆，（如附圖）整個產、銷作業以此栽培曆爲藍本。然而實際銷日日期是從3月11日始，且最盛期爲四月上、中旬。比原定出貨期延後約四十天。其原因爲：早期之出貨原寄望於早播早收，但入12月氣溫下降之後，定植本田之苗呈半休眠狀態，施肥、灌水均不能促進其生育。此爲寒溫帶宿根性植物在低溫短日下之正常反應，但當初擬栽培曆之時，忽略定植到開花日數之預測，係依65年度10月中旬播種，66年1月下旬定植而於4～5月切花之記錄而作。

2.出貨量之差距：與原定75～80萬支之出貨數量相比，實際出貨量相差甚鉅，僅爲102,560支，（此數包括部份內銷）其原因爲：

(1)67年3月份爲埔里歷年來所沒有的春雨充沛的月份。早期定植之第2、3批出貨之始，正值春雨連綿之時。春雨影響田間之病蟲害防治作業，除了導致部份植株在田間死亡之外，切花因病、蟲，在報關時遭植物檢疫單位燒燬或退關。

(2)埔里鎮枇杷里地區土質較黏重，又因當地農民多年來之耕作習性造成土壤PH偏低，雖經使用多量牛糞堆肥改善土質，且用苦土石灰調整PH，但因生產期短，有機肥料未能發生最高效用，PH之調整效果也不能收立竿見影之效。產生不合規格之花支數量頗多，影響出貨量。

(3)由於接受委託之花農都是初次栽培。雖然很熱心接受久和農場技術人員之指導，但因栽培技巧不熟練，不能達到預期之產量。

(4)由於日方、久和公司與花農之間協調不好。有貨量時日方因品質問題通知停止出貨，日方催貨時農民不願出貨，導致不少花支在田間凋謝，影響出貨量。

3.切花品質之差距：

(1)花色：洋桔梗之受日本消費者喜愛，以花色而言，就是發亮的紫青色。但三月間的連續春雨，導致日照不足，花蕾着色不良，花色淺淡。加上由切花裝箱到抵日開箱需要三整天時間，取出後之花朵其開放時之花色更淡。

(2)株形與莖葉：露天栽培法，土質及施肥管理技術之關係，產品之一部份植株基部粗大節間粗短，花支形狀不勻順。再因天候影響，病蟲害不能充分防治，導致薊馬傷害莖葉表皮及露菌病等造成葉片病斑，影響莖葉品質。

(二)出貨期間遭遇之難題：

1.雨期中收獲，切花裝箱前之陰乾困難，切花運到包裝場所後尚需用電扇扇乾，花蕾花朵均用衛生紙吸濕，增加包裝作業之困難及作業量。切花入箱後在運輸途中，因箱中蒸散水量多而造成箱中高溫減低品質。

2.由於產品不合規格（主要是病、蟲害及花色），遭日方兩次電話通知停止出貨。其間經久和公司再三交涉獲得日方同意出貨，却因久和公司與枇杷里花農的花款結算方式雙方不能達成協議，躭擱出貨適期，待達成協議已成明日黃花。

3.停止銷日期間，雖設法轉銷國內市場，但因供應量超過國內市場需求量太多，花色又不鮮艷，內銷也遭致困難。

㈢實際輸日數量及帳目盈虧：

實際輸日數量因上述關係僅約 10 萬支，久和公司付出之直接、間接費用扣除從L/C所得貨款，約虧損新臺幣貳百萬元。

討　　論

㈠生產方面之探討：

1.生產期之探討：由67年栽培記錄得一結論：

(1)定植日，到始花日之日數及預定收獲日與實際收獲日之差距，播種日越早者差距越大。

栽培批次	播種日期	定植－始花日數（日）	預定收獲日與實際收獲日之差距（日）
1	7月10日	177	+72
2	7月20日	140	+40
3	8月3日	137	+30
4	8月18日	147	+27
5	8月22日	134	+26
6	8月25日	112	+16
7	9月7日	117	+14
8	9月15日	—	—
9	9月23日	114	+15
10	9月29日	96	0

(2)在7月10日～8月22日播種而在10月8日～11月20日之間定植者，其切花盛期在4月上、中旬。在8月25日～9月29日播種而在12月12日～翌年1月23日之間定植者，其切花盛期在5月上、中旬。

(3)綜合上述兩項資料：

A.在埔里地區，4月上、中旬出貨之栽培型，因提早播種並不能提早收獲，徒增管理日數及管理費用，故以8月上、中旬播種，10月下旬～11月中旬間定植較爲有利。

B.5月上、中旬出貨之栽培型，若播種太晚，容易導致5月中旬以後之花數太多。而5月中旬之後不但因日本自產之產品已上市，不能期望較高單價，一方面氣溫已高且值臺灣之梅雨季節，對運銷將增添許多困難。故播種期宜集中在8月下旬～9月中旬之前，而在十二月上旬～下旬之間完成定植過程較爲有利。

2.生產技術之探討：

(1)設施栽培之必要性：露天栽培方式因天候影響，無法把握出貨量及出貨品質之預期目標，且無法實施促成栽培。故此後洋桔梗之外銷，似有加强本田栽培設施之必要。

(2)促成栽培問題：洋桔梗之花芽分化受 A.植株本身之發育程度，B.日照長短，C.氣溫及此等因素之互感影響，久和公司在委託栽培過程中，也曾試小規模之電照處理（11月12日定植之第6批及12月25日定植之第8批，自元月9日起每晚電照3小時）與激勃素（GA）處理（自第2批至第5批以 50ppm 及 100ppm 各處理協和ジベレリン數哇），前者因沒有保溫處理之配合，未見有促成效果，後者則在見蕾時噴洒2～3次，有增長節間長度及稍爲提早開花之初步結論。但促成栽培在露天下行之，豈止事倍功半而已。

㈡全盤產銷問題之探討

1.洋桔梗銷日之展望：

在久和公司銷日失敗之後，於民國68年日商山森園藝會社，分別與埔里蜈蚣里花農及嘉義縣中埔農會做小規模栽培試銷。民國70年貿易商林進成與生產業者楊天化，採埔里育苗後送往屏東地區栽培之方式銷日。民國71年又聞嘉義市農會試作洋桔梗，由此等跡象推測，日方輸入洋桔梗之意向仍强。

2.我等花農之生產技術有待提升，經營觀念有待突破：由此次洋桔梗之銷日經驗，深覺我們花農僅習慣於既有切花之栽培，對於需要較高技術水平或新需求之花卉項目，沒有普遍的概念與栽培經驗，於外銷機會匆促來到之時，實無法立刻應付這種國際市場之需要。另一方面我等花農對新項目之研究開發投資意願不强。一般的經營模式是：對需要花錢研究開發的項目採觀望態度，而遇到已經開發而前途看好的項目立刻跟進，造成一窩蜂的生產過剩現象，而阻礙了正在開發中的項目的進一步發展，甚至扼殺其前途。由於這種基本的觀念態度，一方面容易受投機性商人之利誘而無法站定自己立場，做有計劃而安定的生產。另一方面，在銷售自己的產品上造成「你不賣，我賣」的廉價政策趨勢，追求過低利潤之結果也同時造成低水準的生產品質，也無餘力提升生產技術水準。因此嘗試或生產新項目之意圖，若僅因追求一時一事之利益，則高度生產技術無法眞正在農村植基，只造成一時的、表面的繁華景象，而維持不久。於此，筆者以一花農的立場希望：農業推廣單位在做技術輔導之同時，也對經營的基本觀念做正確的輔導，讓我等農民之視野，由一農人一農戶，擴大到一農村，甚至國際農人之視野，以期能配合因應國際市場之需要，爲國家與爲農民自己爭取外匯。

3.進口商、出口商與生產者間之共益意識應加强：

在此次洋桔梗銷日的全盤過程中，進口商、出口商與生產者間之協調配合，在初期尙屬不錯。但到了運銷的緊要關頭，却因執着本身的利益而不能步調一致、配合無間連成一體而造成彼此的損失。尤其出口商與生產者之間，只因顧自己一時利害得失而不能在產、銷線上協調配合，在自己國內就亂了脚步，造成不必要的損失，誠屬可惜。

鮮花出口爭取外滙之我見——代結語

(一)鮮花因爲是生物且規格不易一致，所以鮮花出口比一般商品出口更是關卡重重，只有一關不通便活的變死的，並不好玩。

(二)了解消費地之品質要求，生產一流品質之產品供應國際市場確實爭取外匯，似乎比大量輸出二、三流貨品而出了貨却拿不到錢更有趣。

(三)鮮花出口不是一花農或一貿易商的單獨謀利事件，而是全體農民與爭取外匯者的共益事件。

(四)期望有關機構積極有效輔導，建立全盤良好輸出態勢，農民的切花外銷才不會自生自滅。

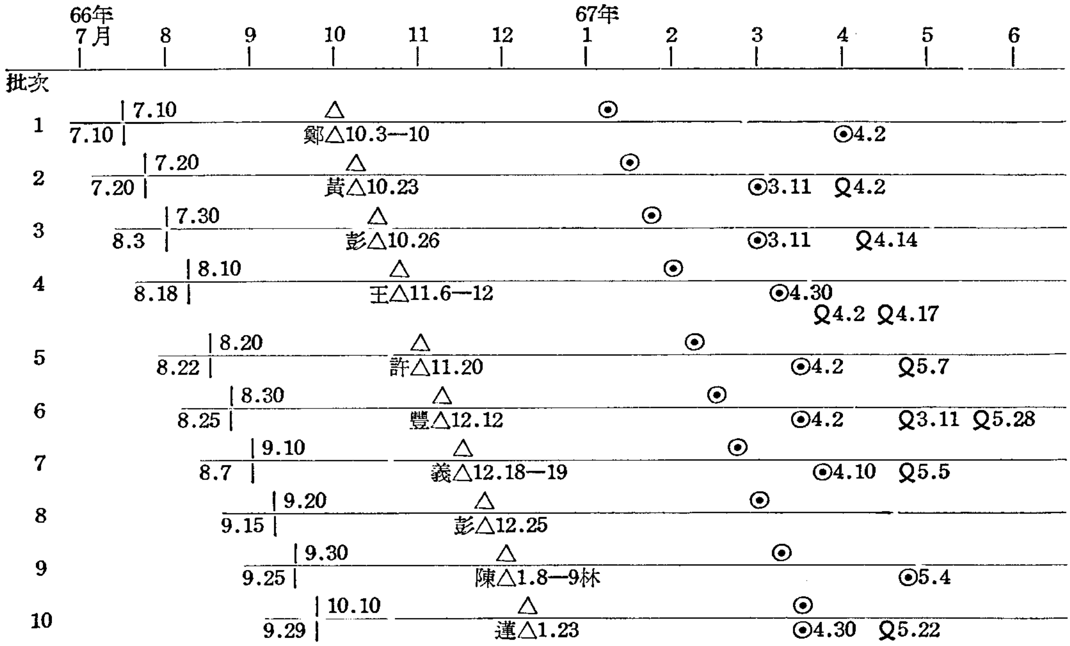
筆者爲稍受基本農業教育、訓練之花農。此次承臺灣省農業試驗所之不棄，函邀提供花卉生產改進研討會」專稿，實有受寵若驚之感。爲報答農試所之此番盛意，不嫌自陋，陳述過去一次外銷經驗，並提出些許個人淺見。因外銷之產銷過程緊張繁忙，藉以整理完成此稿之當時產銷記錄並不十分完整，疏漏錯誤在所難免，僅以一花農之立場，爲自己與同業前途，借此機會盡一點抛磚引玉之力，尙請園藝界先進學者專家有以正之，有以敎之。

討　論

葉節耀先生問：洋桔梗之栽培在本省是否可發展？

李叡明先生答：洋桔梗有藍紫色、白色、桃色色彩特殊而鮮麗，吸水性良好，瓶插壽命長，在日本的正常開花季節爲6～7月，本省因冬季氣候暖和，可提前在4～5月開花，最近菊花外銷日本銳減後，在嘉義、埔里地區又開始大量栽培洋桔梗以供外銷。如能克服育苗技術上困難，杜絕立枯性病害，建立標準育苗技術，了解消費地之品質要求，建立良好的全盤組織，花農、貿易商、政府有關單位積極而有效的輔導。洋桔梗是有前途之花卉作物。

67年久和公司埔里農場日銷洋桔梗栽培曆



符號說明：| …………播　種　⊙符號代表預定日期
△…………定　植　ℓ符號代表實際日期
⊙…………切花始

主要木本花卉之栽植

楊 紹 溥
花卉試驗中心主任

壹、茶花之栽培
The culture of the camellia

ABSTRACT

Camellia is native to Yunnan where has been the major production center of Camellia, not only in China but in the whole world. For centuries, Camellia has been a world-wide woody plant gardening

Today, Camellica has become one of the most precious garden plants in the world, It attracts garden experts' high attentions to dedicate their efforts on its species collections and the researches of breeding technique and culivation improvements. Its versutile application such as yard arrangements, potted plants or cut-flowers has been very common and important. In commerce, the economical value of Comellia is quite outstanding.

There are hundreds of species Camellia in Taiwan. They are excellent varieties, blooming magnificant and with extremely favourable value of ornament.

摘要：茶花 (Camellia) 即山茶，學名爲 *Camellia japonica* L.，雲南不僅爲原產中心，且爲世界原產之家。自古以來即爲極著名的木本花卉。

在今日世界上，茶花可以說是最爲珍貴的觀賞植物。在園藝的觀賞花木上，業已佔了極重要的位置，有著世界名花之美稱，受到國際園藝專家的重視，同時在應用價值上，如庭園佈置、盆栽植物及切花應用均極爲重要且普遍，在商業上之經濟價值甚高。

臺灣茶花的品種已達數百種之多，品種優良，開花美麗，觀賞價值極高，當爲最有希望栽培的木本花卉之一。

前　言

茶花原產我國外，日本、朝鮮等地也有自然的分佈和栽培。因種類繁多，生育各異，其樹形變化多端，有矮生性的、直立性的、擴張性的，有高大者如南山茶 (*Camellia reticulata*) ，高可達三、四丈，開花數千，姿態雄偉，有「英雄樹」之名。有時一朵花就可表現甚多樣之美，也有一株樹能有幾種花的美妙。因之在歐美諸國及日本對於茶花的栽培，不僅注意，而且對其品種改良、栽培技術改進不遺餘力。最有觀賞價值的有山茶類、茶梅類、南山茶、雪茶類及肥厚茶類。

茶花之栽培管理及利用

一、爲世界上最珍貴的觀賞花木

茶花之所以爲世界上最珍貴的觀賞植物，可分別以樹形、葉片、花色、花形等幾點來述說：

(一)樹形：

茶花的生長有灌木性的、擴張性的、小喬木性的及大喬木性的；其樹形有立性、枝垂性、橫擴性、叢性等五種變化之多。

(二)葉片：

茶花的葉片由淺綠、綠而濃綠，不僅葉色變化多，而且葉綠、葉尖、葉基、葉脈、葉之大小及葉之形狀，均有著不同而美好的變化。

(三)花色：

茶花的花色有著千變萬化的色彩，不僅有紅、深紅、粉紅、玫瑰紅、紫、深紫、白、粉白、更有黃綠色者。一朶花就可呈現出多樣之美，更有一株樹能有幾種花色的美妙之色澤。

(四)花形：

茶花依花形而分類，有單瓣（Simple）、重瓣（Incomplete double）及完全重瓣（Complete double）三種。

二、栽培法

(一)繁殖法：

茶花繁殖法有扦插、播種、壓條及嫁接等法，不過通常以扦插法爲主，其餘的方法少用，但是用種子方法則是在學術之研究上，亦卽品種之改良上，有著相當的功效。不易扦插成活的品種如南山茶（*Camella reticulata* Lindl）則需以嫁接法或壓條法來繁殖，今將各法簡述於后：

1.扦插法：

此法最經濟——可於短時間內獲得大量的苗木。方法是擇取成熟健壯充實之枝條，最好是當年生的枝條爲宜，剪取時間以清晨或傍晚爲宜。插穗長度通常爲十公分左右，頂端的葉通常留2～3片，其餘盡除之。扦插時以⅔部份入土，充分灌水並覆以竹簾或塑膠布等遮蔽物，藉以避免陽光直射，但最好於傍晚時遮蔽物需除去，以便能接受夜間之露水；扦插最適期爲6月下旬至10月初，但以8～9月間最適宜。

扦插用土以酸性砂質壤土爲宜，經4～8週卽可發根。一般成活率可高達90%以上，根據筆者之研究，茶花不生根有下列幾種原因：

(1)枝條在扦插之前，便有乾燥或凋萎情形。

(2)枝條上除去了太多的葉片，亦卽所留葉片太少。

(3)枝條插入土中部份過多，而扦插得太深。

(4)灌水過多，致使土內通氣不良，影響生根。

(5)遮蓋不良，陽光不足，同時遮蔽物到傍晚未除去，不能得到露水滋潤，而影響發根。

2.播種法：

茶花種子可於8月下旬至9月中旬採收，因其外皮堅硬，故必需先行浸水處理，以保適宜的濕度，最初可先以40～50°C的熱水浸30分鐘，再於室溫下浸水，浸漬5～6天，浸水時可用「萬力」1,000倍液進行種子之消毒。

秋播時應覆土3～5公分，可加速種子之萌芽；春播應覆土2～3公分。交配後所得之種子，宜播於溫室內。

種子萌芽後當本葉產生4～5枚可行移植，移植時應先剪掉直根先端部份，以利側根之生長。

3.嫁接法：

此法一般用山茶及茶梅之苗作爲砧木，以切接、割接、靠接爲主。嫁接時期，多在初春進行。

(1)切接法～砧木於離地面4～5公分處剪斷，其剪面以切接刀修削平滑後，選其一側稍達木質部處向下垂直下切，劈開2公分許，但其皮質部必需留存，接穗下方呈平滑的斜切，其反面稍斜削，而後把接穗插入于砧木劈開處，再以塑膠繩束縛之並套以塑膠袋，上面最好再以竹簾加以覆蓋。

(2)靠接法～事先將砧木與接穗株接近栽培，或一方栽培於花盆裡，方法是將砧穗兩植株接合處削開3公分許，使形成層露出，令砧穗之形成層密接，並緊束縛之，待成活後，再於接穗下部剪斷即可。

(3)割接法～砧木如比大姆指粗時用此法較適宜；其法乃在砧木之中央用刀劈開，選擇帶有2個新芽的接穗，其下部2～3公分處之兩側削爲楔形，爲保削割面的完整，用力推開砧木之劈開處，再將接穗插入；注意接穗與砧木形成層之密接，而後束縛之。並套以塑膠袋。

(二)土壤之調理：

物理性於茶花之種植是否成功，關係相當的密切，要使其物理性良好，最簡單的方法是把泥炭（peat）、糞土、堆肥等材料混於表土內；如果土壤過於粘重時則加入適量的砂土，而過於砂質之土壤則應加入適量的粘土。在露地種植時，所挖之洞穴，應儘量大，使其根群能以伸展；如土壤粘重排水不良時，應予特別注意，即洞挖得較平時深一點，其下部塡以混合泥土的粗細砂石或煤炭渣，以助排水。有機質對於茶花之生育很重要，故準備土壤時可塡加腐植質（humus）、稻草、茅草、落葉、易腐鋸屑、花生殼、人糞尿等。

(三)移栽：

茶花最適合移植時期爲11月～翌年3月初，但當新芽發生時，則需停止移植工作；移植時需注意根群的完整，故一定要帶土。移栽之洞穴最下部可塡以少許的表土，而後將茶花移於穴中，再塡以土，並以木棍扎緊。

(四)灌水：

灌水的工作對於茶花的栽培很重要；但對於土質是屬粘或砂，灌木的多少是有差異的。砂質土壤所植的茶花需水量多於粘質壤土。在較蔭的地方所種植的茶花需水量低於向陽處；總而言之，茶花的種植是土壤需經常保持濕潤，但不可過濕，因茶花花蕾是在當年枝條的先端，或其次之2～3之葉腋間，因此摘除當年生之枝條時就不結蕾，故抑制枝條伸展時，即減少灌水量，其所伸展新芽的葉片會變爲柔軟，葉面無蠟質物，此葉片一經日晒易損傷，故茶花的灌水工作，於新芽開始伸展時至停滯間稍爲減少灌水量；天氣乾燥時，爲了保持茶花植株的濕潤，需10～15日內灌水一次，如此可使深處之根生長良好；若時常給予少量之灌水，則可能會引起植株之生長不良，但灌水過多時，土壤通氣變劣，有害於根部的生長。根據筆者的「茶花灌水試驗」茶花植株得到很少的水份時，則近根部的土壤可能一點水份也得不到，又少量的灌水，可能引起在近土表處生長。

夏季灌水時，可用噴洒方式，如此不但可清潔葉面，且可防止紅蜘蛛的發生；灌水時間，乃在清晨或傍晚進行，絕不可在中午噴洒。

(五)施肥：

茶花最適合生長的土壤是屬酸性土質（pH 值4.5～5.5），故施酸性肥料對茶花的生育效果較好；施肥時，需在濕潤的時候，不可把肥料施以太接近樹幹，而且還得有相當的水份爲宜。

茶花所需肥料三要素的比率，根據日人平塚泰藏稱N：P：K＝5：3：2；故一般人栽培茶花時皆多施氮肥，不僅葉片生育良好而且可照常開花。

12月初作第一次施肥，此對茶花植株的生育養份保持及供應上，有極重要的意義。第二次之施肥，可在1月底進行，此時可促進新芽的發生。第三次之施肥，可在4月間施行；所用之化學肥料有臺肥5號、尿素、硫酸銨、過磷酸石灰、硫酸鉀、氯化鉀，有機肥料如大豆粕、草木灰、堆肥及廐肥等。

(六)覆蓋：

茶花種植後，往往給以覆蓋物質，則對於植株的生長有著良好的效果。此覆蓋物質如泥炭土（peat moss）、樹葉、茅草、花生殼等；因這些物質可保濕、保持鬆弛，當腐爛後，又可增加土壤內之腐植質，而且此覆蓋物還可增加土壤內之通氣，水的滲透，以及減少水份的蒸發，阻礙雜草發生。

(七)摘蕾：

茶花的花蕾是著生於枝條頂端及側芽2～3葉腋間，其花蕾數由1～2、3～4、5～7，乃至8～9個不等，但多單一，而2～3者亦甚普遍，因花蕾數過多，而有部份蕾未曾開花卽行凋落，故欲使花開得大而美觀，則必需施行摘蕾技術。

茶花花芽形成於6月份，但由於品種的關係，其形成的時期並不一致，因此，摘蕾時期難確定，一般是當花蕾如大豆大小時，卽爲除蕾時期；而方法是在一頂芽或側芽有2個或2個以上之花蕾時，各保留一個，其餘全部除去。

摘蕾時可用手摘去，但勿傷及芽頂及應留之花蕾，至於一株茶花應保留多少個花蕾，則視樹之大小及生育情形外，還要注意植株之均衡發育。

(八)盆栽技術：

茶花的盆栽，就是以特殊的栽培技術，使種於盆內之植株，能顯出自然之美，而爲高雅的風景樹；加以適度的剪定，而使植株成爲吾人所需要的樹姿，爲達到優良的效果，則需注意下列各項：

1.土壤：

茶花所需盆土是以砂質壤土60%，腐葉土40%之混合用土爲宜，而腐葉土則是以濶葉樹材之腐葉土爲優，以此混合土盆栽茶花最爲適宜。

2.換盆：

茶花之根最容易硬化，而新根脆弱易於折斷，因此栽培茶花需一年更換盆土一次；其換盆技術是以刀尖切開根土周圍，取出植株後，根土周圍以竹筷輕微鏟除，以利與新土融和，切勿傷及根群。使用輕鬆土壤，以期有良好排水，並補充養份；換盆時期，應在花後，新芽未發生前。

3.灌水：

茶花雖喜濕潤，但盆土不能經常潮濕；茶花仍是以少澆水爲宜，但每次灌水量要充足，否則根部會腐爛，且達到花齡的花苞會掉落，而影響開花。

春季茶花新芽發育後，應節制灌水，在此時期，如灌水過多，容易促進新梢徒長，有礙盆姿美觀，5月初稍爲減少灌水，可以使枝條節間縮短，在盆栽上此點是應注意。爲求優良的茶花盆栽，灌水最爲重要，也最爲困難；春季新芽伸展時期，水份的調節很不容易，乃因與其他植物的盆栽不同，卽茶花類絕不能依摘心的技術，來抑制其枝條的生育。茶花的花蕾乃是着生在當年生枝條的先端，及其2～3葉之葉腋間，因之摘除當年生之枝條時，就無花蕾的形成，又爲抑制枝條的伸展而極度減少灌水時，其所伸長新芽的葉片會變爲柔軟，葉片表面亦不附著蠟質物，這種葉片往往在强光下遭受損傷，故以觀賞花朶爲目的之茶花盆栽，宜在新芽開始至停滯之期間，稍微減少灌水，程度以新芽在中午時，稍呈下垂狀爲適宜。

4.施肥：

盆栽茶花之施肥時期，是在開花後立卽施多量之肥料，藉以促進其充分恢復樹勢；5～7月份不可施任何性質之肥料，因在花芽分化期內施肥，其分化過程中之花芽會恢復生長變爲葉芽。

茶花盆栽的施肥，乃以油粕類爲主；盆栽因受到土壤的限制，爲求能開出美艷的花朶及保持有光亮而濃綠的葉片，茶花的盆栽較之其他觀賞花木在應用肥料上更應特別注意。但油粕類肥料的成份以氮素爲多，磷鉀肥料較少，因此在盆栽應用時就必需加入骨粉、米糠、過磷酸石灰等，補充磷肥之不足，再加入草木灰、氯化鉀等以補充鉀肥之不足。

5.整枝法：

因爲茶花下部生出新枝條不容易，故當盆栽時，爲求樹姿優美，希望下部有枝條時，可在幼

苗時儘量把下部枝條保留，在適當處給予剪定。

幼樹樹枝生長到如姆指粗細時，即為易於彎曲的時候，此時可用鐵線或銅線，作為彎曲樹幹樹枝的材料。且以7～8月間為最適宜綁鐵線或銅線，因此時生長旺盛，樹枝如有受損易於恢復，但需以麻布或棉紙將樹幹加以包裹，再綁以鐵線或銅線較為妥當，待至次年開花前，枝條的位置已固定，則可把所綁的鐵線除去，而茶花植株的樹姿，亦隨之變為美觀。

6.盆置場所

盆栽茶花之花盆，必需置於架上或台上，不可直接置於地上；最理想之置放場所則是上午10時前及夏季5時後，或春秋下午3時後，能照到陽光而白天陰涼之場所；因此茶花盆栽時，就必須建造有木條的栽培室或蔭棚的設備，不然的話，就不可能有理想的盆栽效果。

三、茶花的利用

(一)經濟價值：

茶花的種子可榨油，此即所謂"茶油"，這在商業上極富經濟價值；我國是以油茶（*Camellia oleifera* Abel）的種子榨油，而日本則是以山茶（*Camellia Japonica* L.）種子榨油的，在臺灣除用油茶的種子榨油外，還可以苦茶（*Camellia brevistyla* (Hay) *cohn-Stuart*）的種子來榨油，而其品質佳良，價格也高，為吾人所樂於採用的一種茶油，關於茶油的功用，作者提供數點，謹述於后：

1.為婦女髮油之用。

2.有醫治燙火灼傷之功用。

3.可以食用、烹飪、其食用對於人體具有健康、潤肺、治肺病、氣管炎等醫藥上的效用。

4.茶餅可作肥皂，有洗滌衣服等用處，同時也可作肥料。

5.茶梅（*Camellia sasanqua* Thunb.）之新葉可以製茶，其品質不差，味美可口，值得重視。

(二)觀賞價值：

茶花為一具有高度觀賞價值的植物，用於庭園，不僅有光亮美麗而常綠的葉子，更有奇異非凡的花朵，變化萬千，故不論它用於大的公園或小的庭園，及應用於庭園住宅的重要部位，都特別美麗而有效力，受到一般人們的喜愛。歐美諸國對於山茶的種植，可以說是最時尚的栽培觀賞花木，或用於高貴的綠籬植物材料，亞洲的日本，對於茶梅的栽培特別喜愛。

茶花用於庭園作線狀種植時極為美麗，不過用單一植株種植時，則更為日本植物庭園利用的特性，故當茶花各品種混植時，或線狀種植，或同其他植物間栽，皆可顯示出她的美麗。植株較大時考慮單植於門前路邊，或屋角。

美國有茶花城、日本有茶花廟，而我國對於是類植物之利用，亦大量種植之中，如陽明山公園、杜鵑茶花園（陽明山第二停車場）特規劃出一庭園，以供遊人觀賞。

盆栽茶花，在其開花時，可任意移動，將其置於吾人所需場所，供人觀賞，因而成為客廳、書房、會議廳、夜總會等室內佈置的一種高尚材料。

茶花的花朵可作花盤、花瓶或花籃的切花以及胸花的用途。因其花色繁多，故作適當的排列配合時，皆是非常美麗嬝娜宜人，非任何木本花卉可與之比擬的。

四、主要栽培品種

(一)山茶類（*Camellia japonica* L.）：

如早春、白寶塔、紅牡丹、荔支茶、觀音茶、廣東粉、朝鮮茶、白六角、雙瓣茶、粉牡丹、白牡丹、雙瓣朝鮮茶、三合會、鯉魚珠、玫瑰茶、七巧、十八學士、五寶、九曲、賓司、蓋十三省、大型十八學士、紅六角、佛頂茶、Cononel Firey、Joshua Yoty、Shiro Chan、Carter's Sunburst、High Hay、Jomorrow Varieg、Kumaoaka、Hawaii、Eleana Mccown、C. M. Wilson、

Pink Perfection、Dackagura Varieg、Villde Nantes、Duchess of Sutheleand、卜伴、紅乙女、菱唐系、Snow White、Covnra、Magndia Eflora、Tiffany、Purity、Jordans Pride、Kramers Suprem Pat、Peal Maxwell、C. M. Hovey、Gigantea、加茂本阿彌、天之川、大虹、崑崙黑、曙、金魚椿、明石瀉、藪春、寶合等等。

㈡茶梅 (*Camellia sasanqua* Thunb.)

如淡紫、淡紅、粉紅裳、白雪、八重梅、紫紅梅、粉邊梅、雙瓣梅、白翡、大白、Cleopatra、Jean May、Hiryo、Hana Jiman、Hinode Gumo、Tanay、Chanson Ette、晚霞、皺瓣梅、媚畔等等。

㈢南山茶 (*Camellia reticulata* Lindl) 如胭脂紅。

㈣雪茶 (*Camellia rasticana* Honda)

如楠玉、紅間賴、縞千鳥、大祭リ、舞姬、越之黑、雪小國、紅嵐、赤八翼、白雪姬等。

㈤肥厚茶 (*Camellia japonica* var. *hortensis* Makino.)

如長樂、滿月、日本錦、國之譽、肥後羽衣、勿吹雪等。

結　　語

茶花爲一種具有高度價值的木本花卉；不僅樹形具有變化，葉片、花色、花形更是富有變化；茶花在開花季節可欣賞到盛開富有變化之花朶，無花期亦欣賞其多彩多姿之樹形及葉片。

臺灣四季如春、氣候溫和、很適合茶花的生長；最近因經濟繁榮，人民生活水準普遍提高，故花卉需求量亦爲之提高，在此情形下，應該妥善利用此優厚的條件，發展茶花事業，如此方可使主要山茶花品種原產地一我國一成爲全世界茶花外銷的中心，致力於大宗國產品外銷，使臺灣成爲全世界研究茶花重心之一。

参考文獻

1. 山茶畫譜 1978 百泉出版社。
2. 杜賡甡 1963 山茶花周年接木試驗　科學農業11卷 231～232。
3. 胡大維、陳德順 1976 臺灣外來觀賞植物名錄：179～188　川流出版社。
4. 胡昌熾 1964 園藝植物分類學：309　臺灣中華書局。
5. 程兆熊 論中國之花卉，農林學報5：226～228　國立中興大學農學院。
6. 楊紹溥 茶花栽培　豐年　15卷19期。
7. 楊紹溥 茶花品種調查研究　士林園藝試驗所　52年4月刋印。
8. 楊紹溥 茶梅　豐年　15卷24期
9. 楊紹溥 臺灣茶花品種的研究　中國園藝11卷3、4期。
10. 楊紹溥 茶花盆栽技術　豐年　16卷18期。
11. 楊紹溥 茶花的栽培　豐年　17卷9期。
12. 楊紹溥 茶花的應用　豐年　18卷8期。
13. 劉棠瑞 臺灣木本植物圖鑑下：234～243　國立臺灣大學農學院。
14. 劉業經 1972 臺灣木本植物誌：417～424　國立中興大學農學院。
15. 三浦伊八郎　椿春秋　東京仁川堂印刷株式會社。
16. 中村桓雄　ツバキとサザンカ　東京城文化堂新光社。
17. 北村四郎　ツバキ屬の品種と系統　日本新花卉ツバキ特集第45號。
18. 平塚泰藏　肥後椿　東京城文化堂新光社。
19. 荻屋薫　エキツバキ　總合種苗ガイト花木編。

20. Durrant, Colonel T. 1968、Some Comment *Camellia reticnlasa*, The Rhododendron and Camellia year Book.
21. Choka Adachi. Camellia Its Appreciation & Artistic Arrangement. Koyo Shoin Co., Ltd. Tokyo Japan.
22. Mcelwee, E. W. 1962 Growing Camellia in Floride Agricultural Extension Sewice. Gainssoilli, Floride, Apr.
23. Waterhouse, E. G. 1964. Camellia Chronicle Part Two. International Camellia Journal Vol. 1. No.2
24. Waterhouse, E. G. 1965. Camellia Cultivated in Taiwan. International Camellia Journal Vol. 1. No.3
25. Combatalade, E.A. 1965 The Story of Sacramentos Camellia Festival. International Camellia Journal Vol. 1. No.3.
26. Janaki Ammal, E. K. 1952. Chromosome Relationships in Cultivated Species of Camellia. America Camellia Yearbook.
27. Councilman, Elizabeth C. 1954. Captain Rawes Variety Reticulata. Comellia.
28. Hume, H. Horold 1952. Ramel-Kalmpter-Linnaeus. America Camellia Yearbook.
29. Hume, H. Horold 1950. Azaleas and Camellias, The Macmillan Company New York.
30. Stokes, Jome 1952. Early occidental Camellia American Camellia Yearbook.
31. Asper, J. Howard 1956. History and Performance of Camellia Reticulata. Camellia Jan.
32. Sely, J.R. 1958. A Revision of the Genua Camellia. The Royal Hort. Soc. London.
33. Olrich, Jerry 1964. Sacramento the Camellia Capital. International Camellia Journal Vol. 1. No.2.
34. Pyron, Joseph H. 1966. Camellia Renaissance in America. The Rhododendron and Camellia Yearbook.
35. Griffiths, R. H. 1964 An Adventure in importing Reticulatas. The Austration Camellia Researck Soc. Camellia News No. 16 Dec.
36. Sarige, Tow 1965. Camellia Species and Hybrids. The Australian Research Soc. Comellia News No.20 Dec.
37. Wylam, William E. 1954. Some Sasauqua Notes. Comellia Sept.
38. Ishii, Yugu 1952. A Genal History of *Camellia japonica* in Japan. American Camellia Yearbook.

貳、杜鵑花雜交育種之研究

Hybridization breeding research of Rhododendrons

ABSTRACT

We try to proceed our experiment to achieve Rhododendrons species with the following characteristics: large-scale flowers, outstanding and unique color, long-period blooming, semi-double or double petals, easy cultivation and disease resistances.

We selected native varieties, varieties cultivated with strong growing ability and varieties introduced with magnificant flower shape and color to be our parental varieties. Then we start cross-breeding programs in order to create new improved varieties with more prospective results.

摘要：吾們爲進一步追求較大花徑、花色艷麗、皺狀花瓣、重瓣品種之杜鵑花以及生長勢强健，花期長、抗性强、栽培容易的種類。

選擇具有優良形性的品種分別爲父母本。以引進之品種，具有優良之花型和花色及原生種、栽培種之生長勢强健者爲育種之親本。創造出不同花期、花色、花形之優良品種，達到提高觀賞價值及高度應用栽培之目的。

前　　言

杜鵑花（***Rhododendrons*** spp.）是一群最時尚的植物，當盛開時，滿樹燦爛，色彩鮮艷，有「庭園中的寶石」之美譽。杜鵑在植物學上屬於杜鵑花科（Ericaceae）杜鵑屬之常綠或落葉的木本植物。杜鵑屬分佈於北半球熱帶的山區以至寒帶。沿着喜馬拉雅山脈的尼泊爾、錫金、不丹、中國大陸的西藏、雲南、貴州、四川以及緬甸的北部山各地區交會的地方，是杜鵑屬植物泰半野生種類集中的中心。僅有一個種類延伸到澳洲北部。高度由極小的數寸到最大的小喬木；樹幹直立或匍匐狀，乃至寄生；枝條平滑或生有粗毛；葉常綠或半常綠而脫葉，葉形變化多；花數朵着生於枝頂，花形及花色更是妍麗可愛；樹姿嫋娜，形態優美，故爲庭園種植之珍貴植物，適合於庭園花木，花壇、綠籬等之利用，更可以利用整枝的技術，變更樹姿形態，而爲盆栽花卉的優良材料。

基於實際應用之需要，能有源源不斷的新品種出現。但現有栽培品種及原生品種雖具有强健的生長勢及環境之適應能力，惟花朵之花色，花型太過於單調。而引進之品種雖具有優美之花型，惟因環境的關係，適應力爲差，生長勢較弱，且繁殖不太容易成功。故杜鵑花之雜交育種試驗，成爲刻不容緩的重要工作。

材料與方法

一、材料

選擇具有優良習性之杜鵑品種，分別爲父母本來作雜交育種之材料。計父本品種十五種，母本品種九種。

(一)父本品種計有海瑞杜鵑（Jean Herrans）、潔白杜鵑（Purity）、紅顏杜鵑（Hino Crimson）、加州杜鵑（California Sunset）、南施杜鵑（Nancy）、戴礽杜鵑（Pride of Detroit）、紫琉

球杜鵑（Hortense Nakai）、睡蓮杜鵑、久留米杜鵑3號、久留米杜鵑16號、高砂杜鵑、久留米杜鵑20號、艷紫杜鵑（R. pulchrum Sweet）等十五種。

㈡母本品種計有大紅杜鵑(R. scabrum G. Don.)、艷紫杜鵑、雪白杜鵑（R.hortense Nakai F. Nordtianum Nakai）、粉白杜鵑（R. hortense Nakai Form Critericm Nakai）、烏來杜鵑（R. hanchira Wilo）、金毛杜鵑（R. oldhamii Maxim.）、久留米杜鵑4號、久留米杜鵑43號、久留米杜鵑15號。

二、試驗方法

㈠母本的處理

1.花朵盛開前2日左右，剪除花瓣，並除雄、套袋，以避免自交或雜交。

2.約2日後，預計之花朵已盛開，當柱頭上有發亮之粘液產生時，即可進行授粉工作。

3.授粉後再予套袋，並掛上標籤，註明父母本名稱、授粉日期、位置。

4.授粉後2～3星期，將套袋除去，使果實可充分接受陽光發育健全。

5.秋末果實褐化後，即予採收，不然蒴果爆裂，種子逸散，採收的果實同標籤置於紙袋內曝晒一段時間，果實裂開，種子篩選後即可收藏，一個飽滿的果實內約有500～600粒芝麻狀的細小種子。種子採收後即播種，否則密封貯藏於冰箱內。

㈡父本的處理

1.花盛開後2～3日，黑色的花藥先端裂開，露出白色的花粉時，即表示花粉已成熟。

2.如果母本的柱頭也正好成熟時，即可進行授粉工作。摘下小蕊，令花藥先端與柱頭粘液接觸即成。

3.假如母本柱頭成熟較晚，則需把花粉先行採下而加以貯藏，待母本成熟時，再予授粉。

㈢播種時，先預備花缽，底部置約⅔瓦片，上層舖設一層切碎的水苔（約⅓厚），然後將種子播於其上，即完成播種手續。平時應保持水苔的濕潤，約一個月左右，杜鵑花種子便可萌芽。一年後，小苗發育充實，即可移殖上缽或畦地栽植，栽培時需稍加遮蔭或置溫室中，方不致一時曝晒，幼苗枯死。待栽培至開花後，記錄各株之花型、花色、生長勢等，然後選擇優良之品種，記錄爲新品種，並繼續觀察，若花型、花色確實固定後，即成爲一新品種（以陽交來命名），

結果及討論

㈠經雜交育種，而再愼選出來之新品種杜鵑花，不論其花型、花色或生長勢皆具有高度之觀賞價值者，約有百種之多，並以陽交命名之，現特舉出下列20種：

1.陽交1號

父本 Jean Herrans，母本大紅杜鵑。枝性稍匍匐延伸，花型半重瓣，花色淡紫紅，花徑10公分，花期12～翌年3月，1～2朵簇生。

2.陽交3號

父本睡蓮杜鵑，母本大紅杜鵑；樹勢直立，花型二層狀，花色紫色，花徑6公分，花期3月底，2朵簇生。

3.陽交4號

父本 Purity，母本久留米4號；樹勢橫展，花型雙層狀，花色淡紅，花徑4.5公分，花期3月，3朵簇生。

4.陽交6號

父本 Hino crimson，母本艷紫杜鵑；樹勢橫展，花型單瓣，花色淡紅，花期3月，3朵簇生。

5.陽交7號

父本 Purity，母本久留米 4 號；樹勢橫展，花型雙層型，花色紫紅 ，花徑 4 公分，花期10月至翌年 2 月，早開品種， 3 朵簇生。

6. 陽交 9 號

父本 Purity，母本久留米43號；樹勢橫展，花型雙層狀，花色胭脂紅 ，花徑 5 公分，花期12月至翌年 1 月， 3 朵簇生。

7. 陽交12號

父本皇冠杜鵑，母本大紅杜鵑；樹勢直立，花型半重瓣，雄蕊完全瓣化，花色深紅，花徑5.5公分，花期 3 ～ 4 月， 1 ～ 2 朵簇生。

8. 陽交15號

父本 Hino Crimson，母本烏來杜鵑；樹形橫展，花型單瓣，花瓣較狹長，花紫色，花徑 5 公分，花期 3 月， 3 朵簇生。

9. 陽交20號

父本久留米16號，母本久留米43號；樹形橫展，花型雙層狀，花色重瓦紅，花徑 3 公分，花期 3 月， 3 朵簇生。

10. 陽交23號

父本 Nancy， 母本粉白杜鵑； 樹形橫展，花型雙層形，深裂、長瓣、花色鮮紅微紫，花徑 6 公分，花期 1 ～ 2 月， 3 朵簇生。

11. 陽交26號

父本皇冠杜鵑，母本大紅杜鵑；樹勢直立，枝稍橫生，花型單瓣，邊緣具波汶，花色粉紅，中心為白色，花徑8.5公分，花期 3 月， 1 ～ 2 朵簇生。

12. 陽交31號

父本高砂杜鵑，母本粉白杜鵑；樹形稍直立，花型雙層狀，花色粉紅，邊緣稍白色，花徑 7 公分，花期 2 ～ 3 月， 4 朵簇生。

13. 陽交33號

父本久留米48號，母本烏來杜鵑；樹形橫展，花型雙層狀，花色鮮紅色，花徑 5 公分，花期 2 ～ 3 月， 5 朵簇生。

14. 陽交35號

父本 Pride of Detroit，母本金毛杜鵑；樹形橫展，具毛絨，花型雙層狀，花色淺粉紅色，花徑 6 公分，花期 3 ～ 4 月， 4 朵簇生。

15. 陽交36號

父本睡蓮杜鵑，母本大紅杜鵑；樹勢直立，花型三層狀，雄蕊瓣化，花色磚紅，花徑 3.5 分，花期 3 ～ 4 月， 2 朵簇生。

16. 陽交41號

父本艷紫杜鵑，母本久留米43號；樹勢橫展，花型單瓣，花色艷紫色，花徑 3.5 公分，花期 3 月， 2 朵簇生。

17. 陽交44號

父本宮城野，母本艷紫杜鵑；樹勢橫展，花型雙層形，花色深紅，花徑 5.5 公分，花期 3 月， 2 朵簇生。

18. 陽交45號

父本 Pride of Detroit，母本大紅杜鵑；樹勢橫展，花型雙層形，圓瓣，花徑6.5公分，花色紅色，花期 3 月， 2 ～ 3 朵簇生。

19. 陽交47號

父本 Nancy，母本久留米15號；樹稍直立，花型雙層形，花色淡紫，花徑3公分，花期3月，2朶簇生。

20.陽交50號

父本 Pride of Detroit，母本烏來杜鵑；樹勢柔軟，枝條下垂似母本，花型雙層形，花色紫紅，花徑4.5公分，花期3月，2～3朶簇生。

(二)在實驗過程及結果間，有下列幾點是值得討論及注意的。

1.引進之品種生長較緩慢，但花色、花型較優美；栽培種則相反，經雜交育出之新品種，兼具二者之優點，具有強健之生長勢及優美之花色花型，故父母本之選擇需愼重，才不致於產生劣代的現象。

2.對花朶形態觀賞需求提高，希花大重瓣，故親本的選擇應具有重瓣大花的特性；此外花期亦可得到調整。

3.如用半重瓣(semi-double)品種爲父本品種，則可育出具有相同花型，不同花色之新品種。

4.用雙層形 (hose in hose) 品種爲父本，則可育出有雙層形之新品種，本試驗育出之新品種，概以此種花型最多。

5.本試驗未曾施用反交方式獲得新品種，因半重瓣或重瓣品種，柱頭大部份退化，不能授粉；而雙層形品種雖具有完整之花器，惟幾次之反交效果並不甚理想。

6.利用原生種或栽培爲母本時，育成之新品種具有強生長勢，且抗病、耐熱力增强。

参考文獻

1. 湯文通編著　作物育種之原理與實施。
2. 楊紹溥　杜鵑花之栽培　臺北市政府工務局公園路燈工程管理處。
3. 王銘琪編著　杜鵑花　臺灣花卉雜誌社。
4. David G. Leach. Rhododendrons of the world and How to Grow them. New York. Charles Scribner's Sans.
5. Allard, R. W : Principles of Plant Breeding. John Wiley & Sous, Inc.
6. Chandrasekharan, S.N. and Parthasaratby, S.V. Cytogeneties and Plant breeding. P. Varadachary & Co., Madras.
7. Hayee, H. K, Immer, F. R. and Smith, D. C : Methods of Plant Breeding. Mc Graw-Hill Company, Inc. New York.
8. R. Frankel. E. Galun : Pollmation Mechanisms Reproduction and Plant Breeding. Spinger-Verlag. Berlin Heidelbery New York 1977.

叁、桂花扦插新技術之研究

New technical research of cutting of Osmanthus Spp.

ABSTRACT

The purpose of this experiment was to find out, the rooting power of the cuttings of *Osmanthus* spp. as the pets (which contain five kind soils) were set inside the vinyl bags in order to keep higher moisure. Moisture holding condition is great help to the percentage of the rooted cuttings. This experiment explained that *Osmanthus* spp. can be propagated by cuttage instead of by layerage. Following this experiments, we can propagate than on a large scale.

摘要：桂花（*Osmanthus* spp.）乃國人最喜愛的香花植物，通常以壓條法或分株法繁殖，此不僅有損傷其母株樹形之美觀，且不能大量繁殖，為惟一缺點。而扦插繁殖是被認為極困難發根。為求該類植物能大量繁殖，特採用簡易給水法（主要目的在保溫）之扦插繁殖試驗，以便大量供應。

前　　言

桂花又名木犀，原產於亞洲、太平洋諸島、中國及北美洲等地。屬木犀科（Oleaceae）木犀（桂花）屬的常綠灌木或小喬木；八月又稱桂月，因為正是桂花盛開的時節，由於花色之不同可分為三種，開黃色花的花朵稍大，香氣也强盛的桂樹，俗稱金木犀或金桂；開白色之桂花，花較少、淡香，俗稱銀木犀或銀桂；開紅色花的香氣最濃郁，俗稱丹桂。

桂花繁殖可用實生、扦插、壓條及嫁接等方法，一般是採用壓條法繁殖。播種法因桂花結果少種子不易獲得，且播種後發芽生長均極慢，需時一、二年，故除育種使用外甚少採用；嫁接法亦少用，只限於高級品種；故筆者特以「簡易給水法」之扦插法繁殖，如插穗再以生長素處理時，效果會更佳。

材料與方法

試驗材料

四季桂插穗500支、丹桂500支、九寸瓦盆50個、大塑膠袋，採用五種扦插用土（即陽明山砂坑砂、陽明山壤土、紅土、士林田土及河砂）、25cm 之小竹，並採用兩種給水方式，一為簡易給水法，一為噴洒灌溉給水法。

試驗方法

一、將五種扦插用土分裝於九吋盆各10盆，裝滿為止，不予壓實。

二、選取剛成熟之枝條，長度 10cm，頂端留葉片 2～3 葉，其餘葉片自葉柄切除，枝條切口以銳利之小刀斜切，背側稍反切以為插穗。

三、簡易給水法

將處理完畢之插穗，以250支四季桂、250支丹桂，分別插於五種用土中（四季桂、丹桂各50支，每盆20支，即四季桂、丹桂各二盆半，計五盆）然後稍予壓實。盆周等距離插上小竹 4 支，以支撐塑膠袋。品種及用土相同之每二盆，插上標籤以區別品種及用土，盆頂覆蓋塑膠袋，並於瓦盆中部處以

粗橡皮筋結紮固定，防止水份蒸發，而後置於栽培室盛水4～5cm深之水槽中。

四、噴水灌漑給水法

將另半插穗250支四季桂及250支丹桂，分別扦插於每種用土中（四季桂　丹桂各50支，每盆20支即四季桂、丹桂各二盆半，計五盆），然後壓實，每盆上插上標籤，以區別品種及用土，置於栽培室，利用噴水灌漑管理。

試驗結果

利用扦插用土之不同，及兩種不同之給水方式，觀察其成活情形，第一次觀察爲70年11月4日施行。第二次爲71年2月7日施行。

一、利用簡易給水法

土壤種類	第一次觀察結果						第二次觀察結果					
	四季桂		丹桂		合計		四季桂		丹桂		合計	
	成活株數	成活率	成活株數	成活率	成活株數	成活率	成活株數	成活率	成活株數	成活率	成活株數	成活率
陽明山砂坑砂	47	94%	46	92%	93	93%	42	84%	32	64%	74	74%
陽明山壤土	49	98%	32	64%	81	81%	47	94%	32	64%	79	79%
紅土	47	94%	43	86%	90	90%	44	88%	41	82%	85	85%
士林田土	42	84%	44	88%	86	86%	40	80%	41	82%	81	81%
河砂	49	98%	39	78%	88	88%	49	98%	38	76%	87	87%
合計	234	93.6%	204	81.6%	438	87.6%	222	88.8%	184	73.6%	406	81.2%

二、利用噴水灌漑給水

觀察結果 成活株數 用土種類	第一次觀察結果						第二次觀察結果					
	四季桂		丹桂		合計		四季桂		丹桂		合計	
	成活株數	成活率	成活株數	成活率	成活株數	成活率	成活株數	成活率	成活株數	成活率	成活株數	成活率
陽明山砂坑砂	32	64%	21	42%	53	53%	32	64%	12	24%	44	44%
陽明山壤土	39	78%	17	34%	56	56%	37	74%	17	34%	54	54%
紅土	45	90%	24	48%	69	69%	45	90%	22	44%	67	67%
士林田土	34	68%	14	28%	48	48%	34	68%	12	24%	46	46%
河砂	38	76%	22	44%	60	60%	32	64%	21	24%	53	53%
合計	188	72.5%	98	39.2%	286	57.2%	180	72%	84	33.6%	264	52.8%

三、供試品種及給水方法對成活率的影響

供試品種及數量		簡易給水法				噴水灌漑給水法				合計			
		第一次觀察結果		第二次觀察結果		第一次觀察結果		第二次觀察結果		第一次觀察結果		第二次觀察結果	
		成活株數	成活率	成活株數	成活率	成活株數	成活率	成活株數	成活率	成活株數	成活率	成活株數	成活率
四季桂	500	234	93.6%	222	88.8%	188	72.5%	180	72.0%	422	84.4%	402	80.4%
丹桂	500	204	81.6%	184	73.6%	98	39.2%	84	33.6%	302	60.4%	268	53.6%
合計	1000	438	87.6%	406	81.2%	286	57.2%	264	52.8%	724	72.4%	670	67.0%

結論

一、扦插用土，以紅土、河砂、陽明山壤土及陽明山砂坑砂皆適宜，而以士林田土最差。

二、給水方式以簡易給水法較噴水灌漑爲優，故套袋之簡易給水法值得推廣。

三、四季桂較丹桂成活率高，此可能爲品種關係。

四、第一次觀察結果72.4%，而第二次觀察結果67%，可能因第一次拔出觀察後，重新栽植，根系受損之故。

五、本試驗所採用之法可配合生長素的利用，而用於扦插不易成活之其他種類，如玉蘭、樹蘭、含笑等。

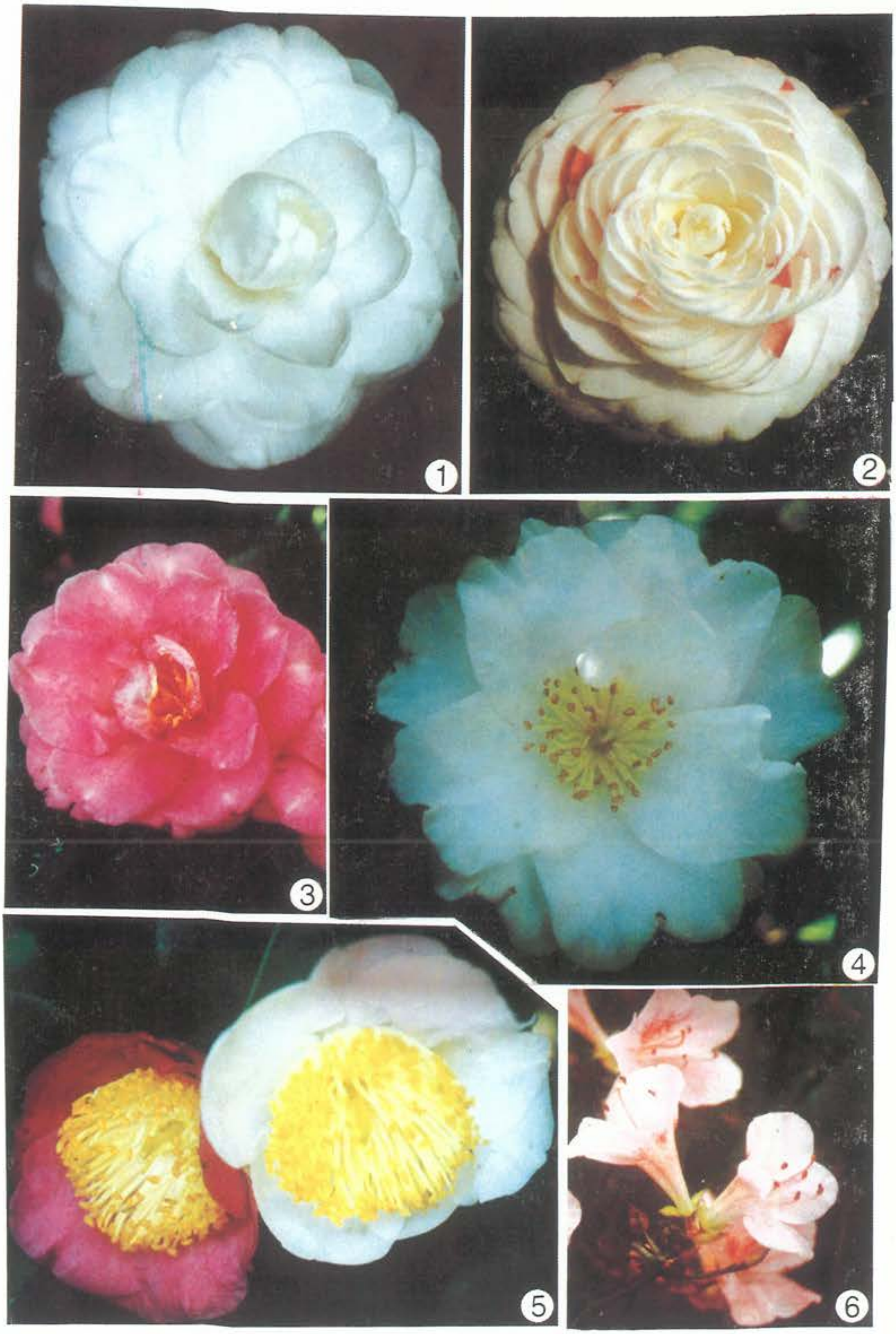
參考文獻

1. 呂淑濤 1966 農業要覽，第八輯，第二篇、第五類，香花植物：383，324～328。
2. 吳昭祥 1980 臺灣花卉105期，園藝植物的營養繁殖：8～34。
3. 諶克終 1976 園藝植物營養繁殖之最新技術，臺灣商務印書館發行：31～127。
4. Adriance, G, W., F. R. Brison : Propagation of Horticultural Plants. Mcgraw-Hill Co., 1955
5. Beakbane, V. B. 1961. Structure of the Plant Stem in Relation to Adventitious rooting. Nature.
6. Hortmann, H.T. and D.E. Kester 1975. Plant Propagation : Principle and Practice. P.211～313. Prentice-Hall, Inc., England cliffs, New Jerscy.
7. Stoutemeyer, V.T. and F. L-O'Rourke 1943. Spray Humidification and the rooting.
8. Van Overbeek, J.S.A. Gordon, and L.E. Gregory. 1945. An Analysis of the Function of the Leaf in the process of Root Formation in Cutting. Ann. J. Bot. 33. P.100～107.

討　　論

蔡孟興先生問：茶花是否可以矮化成盆花外銷？可銷往何處？

楊紹溥先生答：茶花有矮性品種可爲盆栽材料，目前臺灣花卉栽培矮化菊，技術高超，茶花尙未做，茶花品種有自然之矮生型，可外銷，茶花爲世界性植物，可銷往世界各地。



1. 白寶塔 (White pagoda)　2. 十八學士 (Eighteen, Schclac)。　3. 八重梅 (Eight Layered plum)　4. 勾吹雪、　5. 雪小國　6. 柳葉杜鵑 (Rhododendnic, kanchira Wils)。

7. 陽交 1 號（又名二巧杜鵑） 8. 陽交26號。 9. 陽交33號。 10. 丹桂 (Osmanthus fragrans Loar Jar. Auranticus Makine) 。

臺灣一葉蘭之生長習性與生產

李 哖
國立臺灣大學園藝學系教授

摘要：臺灣一葉蘭爲高山落葉性蘭科植物中之球根花卉，原產於臺灣海拔1,500~2,500m山區。球莖每年更新，經低溫打破休眠後於室溫下定植三星期開花，球莖貯運及促成栽培特性，可與鬱金香相抗衡。定植時母球已具子球及孫球三代同堂。球莖自第一年芽體之發生，第二年花芽形成，第三年之開花結球，至第四年之供應養分與老化，歷時3.5年。

生長於海拔2,100m南投縣梅峯山區，較海拔1,200m霧社爲佳，臺北平地所種之球瘦小，花芽分化途中遇夏天高溫夭折。花芽形成及生長適溫在15~20°C，夜溫超過25°C，不會花芽分化。母球具5 g以上者，具60%以上開花率，球愈大開花率愈高，個體增殖率亦愈大，但祗2~3倍而已。可依球產量高低，受繁殖母球大小、個數及重量增殖倍數及栽培密度而定。

前 言

臺灣一葉蘭 (*Pleione formosana* Hayata) (附圖1) 是聞名於世臺灣高山原生蘭之一[2,5]，其葉基下之第五節間肥大成球莖[4]，與 De Hertogh[6] 認爲球根花卉種球就如種子相似，便於運輸貯藏。休眠過後於室溫下，根及芽開始伸長 (附圖3) 至開花需時三週 (Table 3)，是理想球根花卉，可供切花，盆花及室內植物 (附圖4)，也可能是治癌良藥[1]。隨山林之開發，道路之修築，濫採外銷已瀕絕種。又野生 (附圖9) 採集球莖，開花率不穩定，經解剖觀察係花芽夭折 (flower abortion) 或消蕾 (blasting) (附圖10)，認爲是遭受環境逆境所致[3]。鑑於天然資源之保護與開發利用，本研究室從事一葉蘭生長習性及環境生理研究已歷六年，今將研究成果歸納成四部分：一、臺灣一葉蘭之構造、形態、發育與生長週期。二、生長與產量。三、花芽發生與分化及四、冷藏打破休眠，供未來企業化大量生產，以滿足歐美日市場迫切需要之參考。

構造、形態、發育與生長週期 (Structure, morphology, development and periodicity)

依前人的研究及說法[5,9,10]，蘭科植物之匍匐莖 (rhizome)，其上之芽長出地面成肥厚莖，如嘉特利亞蘭或石斛蘭之肥厚莖，用以貯藏水分及養分，稱爲假球莖或僞球莖 (pseudobulb)[9,10]。Chiang 和 Cheu[5]二氏，研究臺灣一葉蘭之形態與解剖，亦稱之爲假球莖。據作者數年來之觀察研究，一葉蘭之球莖屬半氣生，可埋於通氣良好之栽培介質，如水苔、腐葉、泥炭土 (peatmoss) 及加工製成之蛭石及眞珠砂等介質中，亦可半露於栽培介質外面，但以全球埋入通氣良好之栽培介質爲佳。雖爲蘭科植物，其球莖是由第五節間肥大而成 (附圖8)。外被有乾燥葉鞘，與唐菖蒲 (gladiolus)，小蒼蘭 (freesia) 及番紅花 (crocus) 由短縮莖於土面下肥大而成之球莖 (corm) 相似，從構造及形態上稱爲球莖 (corm) (附圖2)，較前人稱之爲假球莖 (pseudobulb) 來的適切。現今一般球根作物 (bulbous plant)，不論形態爲眞鱗莖 (true bulb)，或球莖 (corm)，或塊莖 (tuber)，常通稱爲 bulb，如唐菖蒲之球莖 (corm)，亦稱爲 bulb[7]，故本文中有時以廣義球根 bulb 稱之。

臺灣一葉蘭於秋末落葉，球莖進入休眠時採收。野生採集的球，球莖細長，在球莖基部具一大芽即由第五片鱗片葉（scale leaf）之葉腋芽體發育而來，稱爲第五芽（5 th bud），其下方有一瘦弱小芽即由第四鱗片葉葉腋芽體發育而來，稱之爲第四芽，（4 th bud）（附圖8），在梅峯人工栽培一年以上之球莖，大球（8～15g）每球大多具兩個肥大之第五及第四芽（Fig 1）（附圖2），有時具有三個芽，其第三芽（3 rd bud）即由第三鱗片葉腋芽發育而來，在球頂葉痕之內，具有2～3個頂芽，頂芽休眠性較第五芽爲深，常在開花以後方長出[3]。由上所述，一葉蘭一球具有4～6個芽。

秋末採收一葉蘭球莖，已具有母、子及孫球，可說三代同堂如 Fig. 1及2所示。母球上之芽體即爲第二代子球，將第五芽解剖觀之如 Fig. 1之右上圖，其最外二層鱗片葉（scale 1和 scale 2）採收時已乾枯呈褐色薄膜狀，其內有三片綠色鱗片葉，將之剝除，可見於第四及第五鱗片葉痕（Ss 4和5）內有二芽體，此即第三代孫球。每球長出五片鱗片葉後，長出一葉片，不久即進入花卉分化長出苞片及花苞。在休眠期芽體變化不大，待休眠後定植，花芽（子球）開始萌芽（sprouting）時，子球上之芽體（即孫球）則迅速發育，在子球快速肥大時，其芽體即進入花芽分化（附圖7），解剖觀察如 Fig. 1之右下圖。將母球種於人工氣候室日/夜溫20/15° C，自母球上第五花芽（子球）花萎凋後爲發育階段之起點，定期取樣觀察其芽體之生長、發育，可歸納如 Table 1。在花萎凋後40天，子球上芽體（即孫球）已有五片鱗片葉存在，50天時葉原體出現，再過10天即花萎凋後60天，生長點之分生組織開始分化苞片原體，75天分化萼片原體，此時第四及第五鱗片葉之基部芽原體即孫芽發生。隨着花芽分化的進行，孫芽逐漸增大，到花萎凋後127天（即七月底八月初）花芽分化完成，此時花芽（即孫球）上的孫芽已分化出第一片鱗片葉，至十二月初採收時，孫芽已分化出第三鱗片葉，於球莖低溫需求期，此孫芽並未見鱗片之分化，翌年二月種植後花芽抽長期，方見孫芽第四鱗片葉原體發生，在開花時，其第五片鱗片葉原體出現。在花萎凋後50天，孫芽又已分化出葉原體。南投縣海拔2,100m種植之一葉蘭，生長週期也如種於人工氣候室20/15° C者，其週年生育及三代間之關係見Fig 2。

生長與產量（Growth and Production）

臺灣一葉蘭之生育適溫在13～25° C，氣溫超出25° C結球較小，花芽不會發生（Fig. 3），採收後球莖之休眠性亦較深（Fig. 4），全無經濟價值。南投縣海拔2100m臺大梅峯山地農場（附圖5）四至十月月平均最高/最低溫在22.3/10.2° C（Fig. 5）一葉蘭生育良好（附圖6），而臺北氣溫（Fig. 6）則過高生育不良[8]。數年來由野生採集及試驗研究，認爲在臺灣海拔1500～2500m山區適於一葉蘭栽培，但若該山區氣溫不會超出25° C，雖低於海拔1500m，亦可種植，如溪頭臺大試驗林，海拔1200m，一葉蘭生育良好，但在同一海拔高度之霧社，因林木砍伐，夏天氣溫高達30° C，所結之球乾重大不如海拔2100m之梅峯，但比海拔50m之臺北爲佳（Fig. 7），也許有人認爲可學洋葱、馬鈴薯及唐菖蒲，在臺灣秋、冬、春平地種植，觀三者其發芽（germination）或萌芽（sprouting）或結球或開花結球均在一生長季（one growing season）完成，而一葉蘭自第一年之芽體發生，第二年之花芽形成（flower formation），第三年之開花及球莖肥大及第四年之供應養分至衰老，歷時3.5年（Fig. 2）[4]，當氣溫高過25° C，不祇不利當年肥大球莖（子球），其內之孫球及孫芽亦將受其不利影響，至明年種植，孫球及孫芽晉級爲子球及孫球時，若還在平地之高溫下生長，發育更爲不良，終致消失。這種原生於高山，需冷涼氣候，難耐平地春夏秋長期高溫，難由栽培技術加以克服，所以欲使一葉蘭有良好的產量及品質者，需在山區選擇氣溫適宜，光線充足，擁有晨露及午後雲霧及交通方便之處種植，方能事半功倍。

臺灣一葉蘭的產量，可由母球大小，個體及重量增殖及栽培密度觀之。一葉蘭每一球具有4～6個芽，已如前述，若每芽均能發育，可長出大小不等4～6球來。但經數年的觀察研究，對人工栽培

一年以上的中球來說，每球可長出2個較大之可售球及2～4個小球，而野生採集來之中球（5～8 gm），祇具一大芽，經人工栽培一年祇能生產一個較大可售球，及2～3個小球。實際上有些芽體並不能長出來，已栽培2年以上之栽培球，增殖倍數祇2～3倍，扣除已消失的母球，實際增殖祇增加1～2倍；而野生球祇人工栽培一年的約2倍數，扣除母球，實際祇增加一倍而已。其子球增殖個數隨母球的重量增加而增加，而重量的增殖倍數則趨小，當母球總重已達20g，其個體增殖倍數祇2.7倍而已（Table 2）。母球愈大，所結子球愈大，其上之芽體亦愈大（Fig. 8和9）。由上所述可知一葉蘭之無性增殖有限，加上人爲濫採，將崖壁上之一葉蘭悉數刮下，使它無法靠種子繼續繁殖，以致瀕於絕種。今後要大量繁殖必需由種子無菌播種着手，待族群建立，維持一定栽培面積時，利用無性增殖之較大球繁殖可售球較爲快速經濟。

在良好的栽培環境下，球莖5～8 g者有60%的開花率，可視爲可售次級球，低於5 gm 者，開花率低應再栽培一年出售；球莖重8 g以上，開花率可達90%以上，球愈大，花梗數及花朵數增多，品質愈佳（Table 3）。每公頃之產量依母球大小及種植密度而異，對中小球而言，每公頃可種300～600萬球，其確實產量及可售球百分比，有待更進一步的研究。

花芽發生與分化（Flower initiation and differentiation）

由Fig. 1左下圖，子球開花後10～12星期，於快速肥大時，其芽（卽孫球）開始花芽分化（Table 1和Fig 3）。花芽形成依李[8]之分法可分爲七個階段如Table 4。如Fig. 1右上圖所示之花芽，其鱗片葉內具有孫球，當分化五片鱗片葉及營養生長點時視爲第0階段；接着分化出葉及營養生長點視爲第1階段；苞片原體可見時視爲第2階段卽花芽分化開始；三枚萼片原體可見時爲第3階段；三枚花瓣可見時爲第4階段；雄蕊原體可見時爲第5階段；蕊柱可清楚分辨出雄蕊與柱頭原體時爲第6期；全部花器均已充分化好時爲第7期。依此分化階段，比較臺北、梅峯及控制室溫下，不同大小之野生及已栽培一年之栽培球，對花芽分化早晚及速度之影響，結果以經人工栽培大球較野生球開花早，其花芽發生與分化亦較早，但其落葉時間相近。臺北栽培的球莖開花較梅峯爲早，於二月底三月初開花，開花後葉迅速長出，然10月的氣溫（Fig. 6）已略高，花芽分化緩慢，至五月下旬氣溫快速上升後，花芽不能繼續分化而夭折，於室溫（23±1°C）以500～700 f.c.日光燈電照16小時，也會花芽分化，因光線强度不足，終致夭折而死（Table 5）。在人工氣候室，以日/夜溫15/13、20/15、25/20及20/25°C種植一葉蘭，生長於日/夜20/15°C者，球莖肥大快，花芽分化亦最快，25/20°C分化延遲，其後花芽分化緩慢或枯死，在30/25°C生長者則花芽不分化，若花芽形成於20/15°C而後移至25/20°C，則促進消蕾（Fig. 3）[8]。由此可見平地晚春及初夏氣溫可使一葉蘭花芽分化，但至五月下旬以後之高溫，將分化中的花芽殺死，致翌年祇長葉不開花，失去經濟價值。採集自海拔1,800～2,000m的山區之野生球，經常開花率不高係夭折或消蕾所致，顯示除溫度影響花芽發生與分化外，其他環境因子如光線强度、水分及無機營養，亦會造成環境逆境而致花苞夭折（abortion）或消蕾（blasting）[3]。其他環境因子中之光線、水分及無機營養有待未來加强研究。

冷藏打破休眠（Cold Storage to break dormancy）

臺灣一葉蘭秋末落葉採收修整後，以Benlate稀釋1,000倍消毒30分鐘，盡速放入5°C冷藏2個月較10°C及室溫（23°C±1°C）貯藏爲佳，早採收者低溫需求（cold requirement）時間長，晚期採收者，低溫需求時間短，顯示晚期採收已感應山區自然低溫。5°C冷藏2個月後取出定植於淺木箱，介質以泥炭土、木屑、蛭石和眞珠砂混合而成，澆水保持介質濕潤，約三星期卽開花，花朵壽命9～10天，花期約一個月；依母球大小品質不一，球愈重花梗數及花朵數增加，球小開花時間亦受延遲（Table 3）。

球根花卉開花習性受溫度所左右，鬱金香之促成栽培最適合之貯藏及促成栽培溫度，經數十年之

研究尚難定論[6]，上面所述，祗是初步成果，有待未來深入探討。

Table 1. Initiation, differentiation and development of buds on mother, daughter and grand-daughter corms of *Pleione formosana* grown in phytotron at 20/15°C in 1981

母球上的第五芽(即子球)花萎凋後日數	子球上的第五芽(即孫球)之分化	孫球上之芽(即孫芽)之分化
40	5片鱗片葉原體	
50	葉原體分化	
60	花苞原體分化	
75	花萼原體分化	孫芽可見
90	花瓣原體分化	孫芽微突
113	雄蕊原體分化	孫芽明顯突起
127～134	花苞形成	1st 鱗片葉原體分化
190	花苞成熟	2nd 鱗片葉原體分化
260(採收)	花苞成熟	3rd 鱗片葉原體分化
……低 溫 需 求……		
種　植		
	抽芽期	4th 鱗片葉原體分化
	開花期	5th 鱗片葉原體分化
	花萎凋後50天	葉原體分化

Table 2. Weights of daughter corms obtained from different-sized mother corms (MB) of *Pleione formosana* grown in phytotron (20/15°C) in 1981

Weight of MB at planting		Pseudobulb enlarge from			Increasement of daughter bulb	
Size range (gm)	Mean (gm)	5th bud	4th bud (g/bulb)	Tip bud	No.	Weight (gm)
7—9	8.09	24.23 (300%)	11.50 (142%)	0.90	2.01	3.92
9—11	10.45	28.35 (284%)	14.04 (140%)	1.11	2.06	3.73
11—14	12.85	32.06 (249%)	15.09 (124%)	1.13	2.32	3.50
14—18	16.31	34.60 (212%)	19.70 (121%)	1.82	2.54	3.29
18—23	20.49	40.10 (199%)	24.14 (118%)	2.02	2.66	3.16

Table 3. Effect of corm size on percentage of flowering and flower quality of *Pleione formosana*

Corm size		Days from planting to anthesis	Flowering %	Flower quality		
Grade	Weight range g/corm			Scape number	Flower number	Duration days
Super extra large	22—30	21.6	97.5	2.0	2.2	9.3
Extra large	15—22	21.8	94.5	1.8	1.7	9.2
Large	8—15	20.6	91.0	1.5	1.3	9.7
Medium	5—8	21.1	67.5	1.3	1.2	8.9
Small	3—5	28.2	40.0	1.0	1.0	8.1

Each figure is the mean of 4 replicates and 20 corms for each replicate. The corms harvested on 11/20/1981, stored at 5°C on 12/4/1981 and planted on 2/11/1982 after removing from cold storage.

Table 4. Stages of flower bud formation from buds on 4th and 5th nodes of *Pleione formosana* Hayata

Stage	Description
0	Bud has sheath leaves and vegetative growing apex
1	Bud has foliage leaf and vegetative growing apex
2	Bract can be distinguished as separate primordium
3	Sepals can be distinguished as separate primordia
4	Petals can be distinguished as separate primordia
5	Anther can be distinguished as separate primordium
6	Column can be distinguished as primordia of anther and stigma
7	Flower bud fully differentiated

Table 5. Effect of growing areas and the source and size of pseudobulbs on the time of anthesis, bulbing, flower-bud formation and leaf abscission of *Pleione formosana* Hayata in 1979[1, 2]

Growing area	Sources of pseudobulbs	Size dia, cm	Flowering %	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Blasting %
Controlled temp.[3] (23±1°C)	Mei-Feng(C)	2.43	77		●		○	2	4		■					100
	Taipei→Mei-Feng(C)	3.13	61	●		○	2	4		■						100
Taipei	Hua-Lien(W)	1.69	7		●			○ 2		3	4 ■					100
	Nan-Tou(W)	0.91	4		●			○		2	■					100
Mei-Feng	Mei-Feng(C)	2.11	81				●		1		4	6		■		5
	Taipei→Mei-Feng(C,G)	1.99	76		●			2 3		6				■		0
	Taipei→Mei-Feng(C)	2.05	31				●	2		4	6			■		0
	Hua-Lien(W)	1.90	7				●	2		3	6			■		0
	Nan-Tou(W)	1.35	4				●			1	2 3	6		■		5

1. ●,○ and ■ indicate the time of >50% anthesis, bulbing and leaf abscission, respectively. The stage of flower bud formation is described in Table 1.
2. C: cultivated. W: wild. G: greenhouse forcing in Mei-Feng from 12/1/78 to 5/1/7 9 and then moved to outdoors.
3. constant room temperature 23±1°C with fluorescent light 500 to 700 fc for 16 hr (6 AM—10 PM)
4. % of blasting buds were the mean of 20 buds observed from 8/6/79 to 11/21/79.

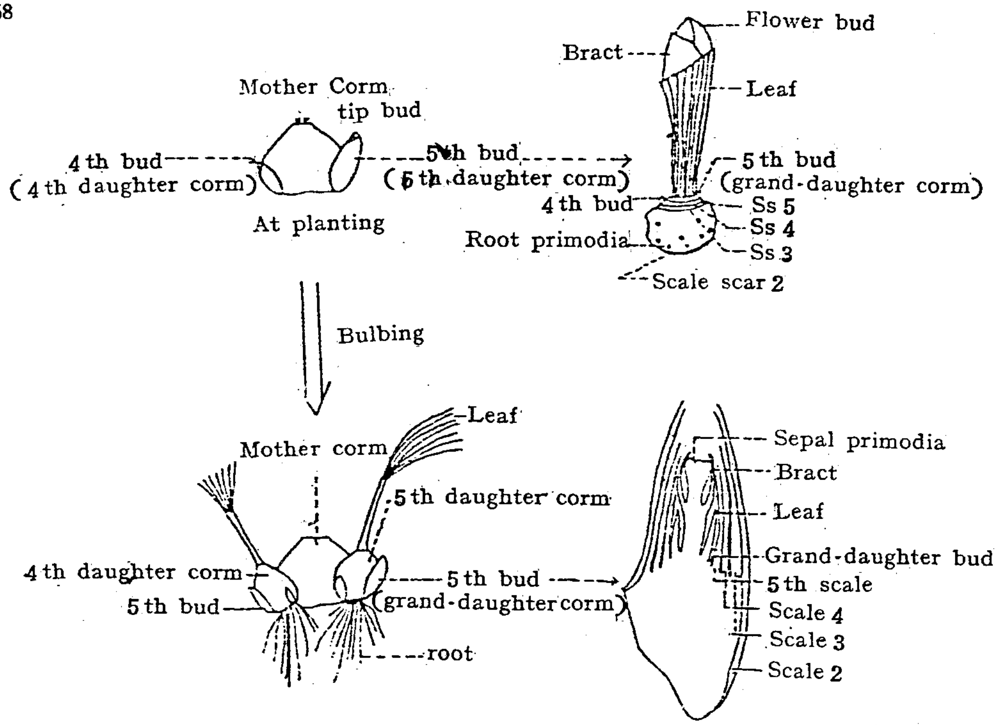


Fig 1 : Structure of daughter and granddaughter corms, showing various parts and their arrangement at planting and bulbing stage.

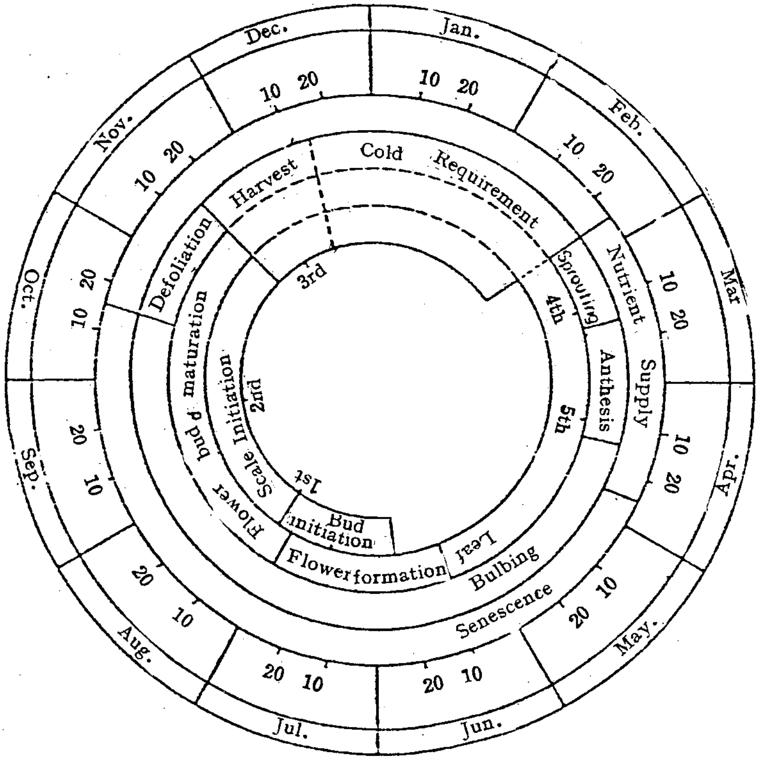


Fig.2. Life history of Pleione formosana Hayata grown at highland Mei-Feng (2100m above sea level) in 1981.

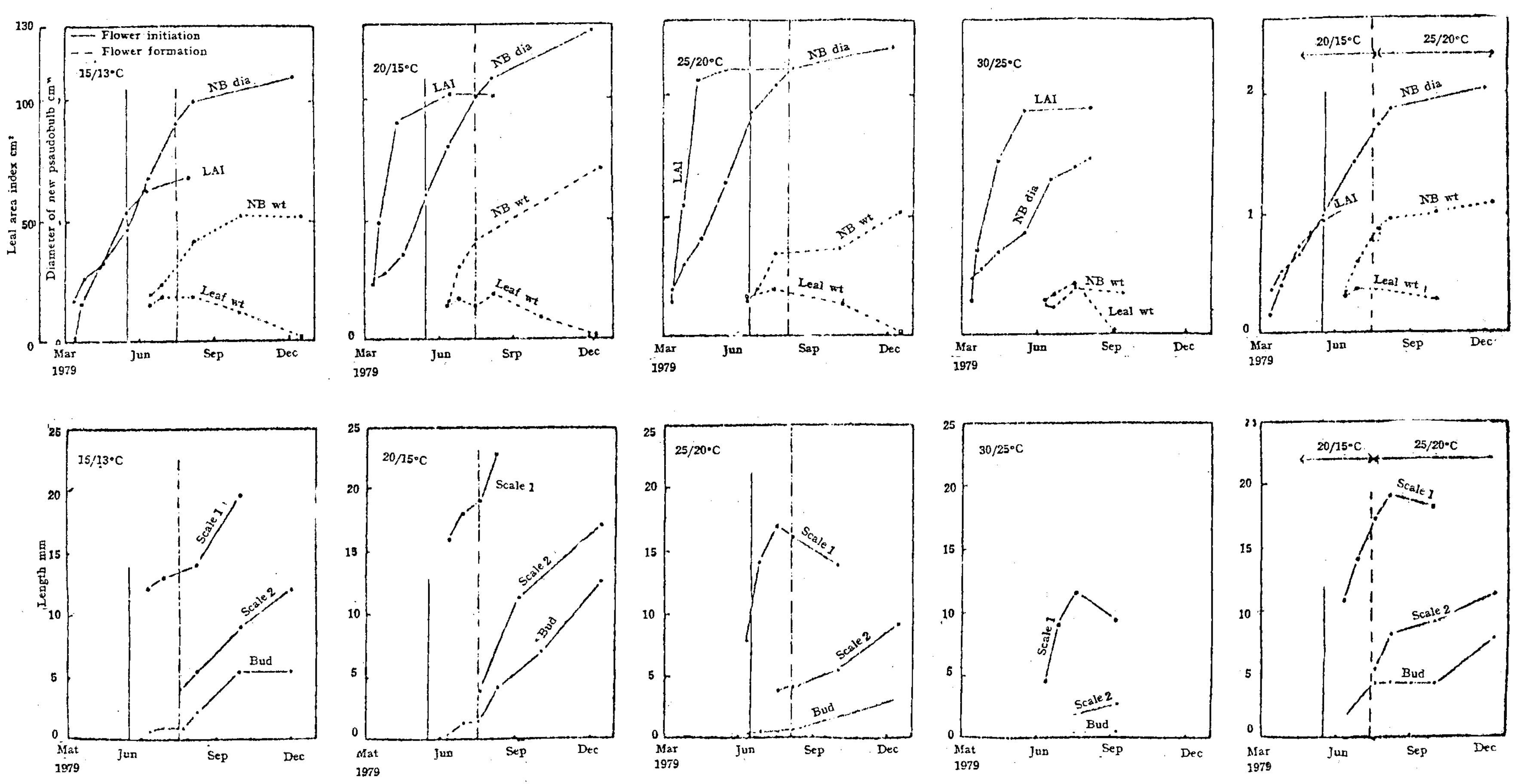


Fig 3. Effect of temperature on growth of leaf, pseudobulb (upper) and flower bud (lower) of *Pleione formosana* Hayata. LAI, Leaf Area Index=length×width, cm²; NB=New Bulb; Bud=Floral Bud.

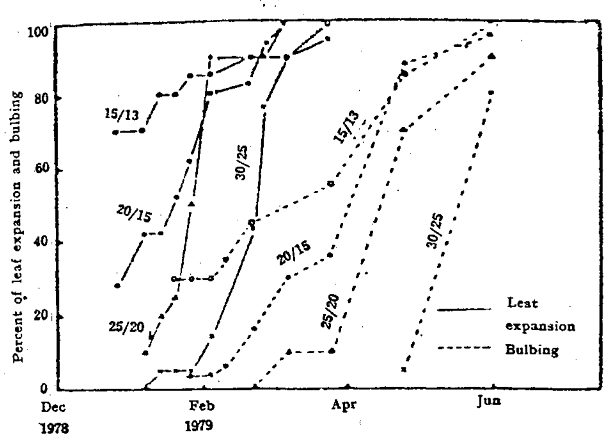


Fig. 4. Effect of previous growing season temperature on time of leaf expansion and bulbing of daughter corms. The previous temperature treatments and forcing conditions were same as Note 1 in Table 4.

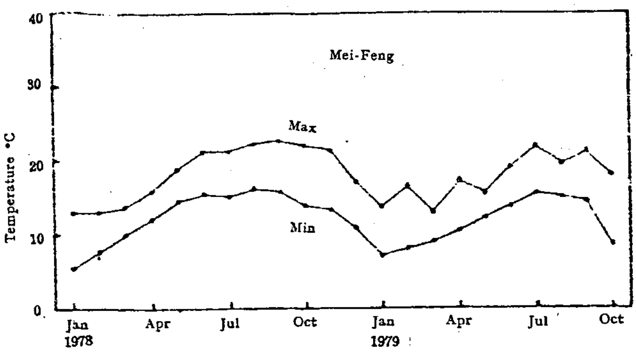


Fig. 5. Maximum and minimum temperature at highland Mei-Feng (2,200m above sea level) in 1978 and 1979.

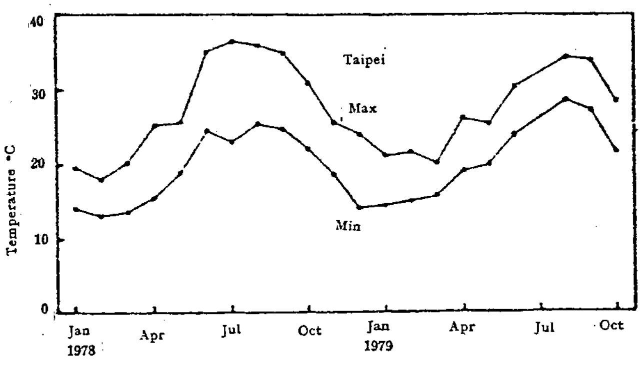


Fig. 6. Maximum and minimum temperature in lowland Taipei (50m above sea level) under screen house in 1978 and 1979.

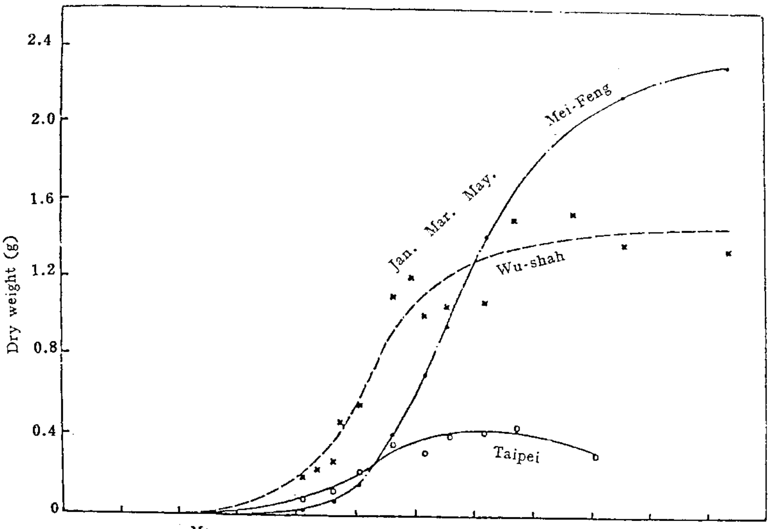


Fig. 7. Changes of dry weights of daughter corms at Taipei, Wu-Shah and Mei-Feng in 1980.

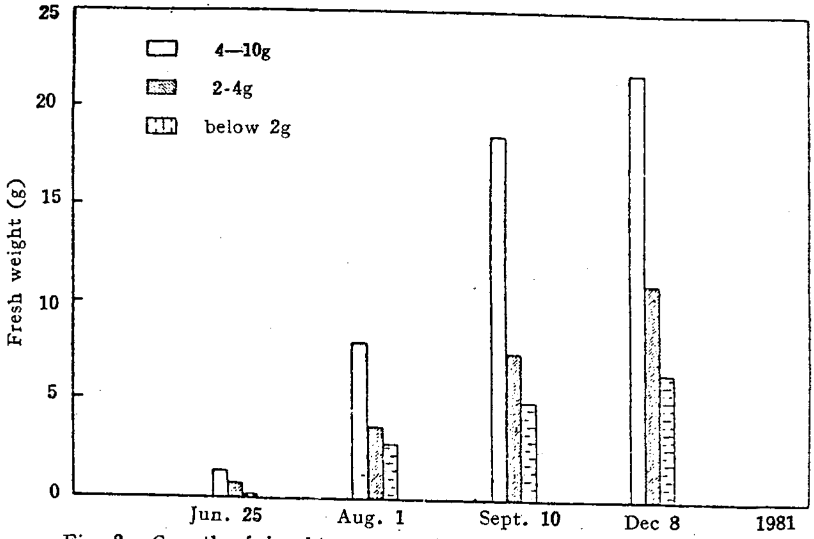


Fig. 8. Growth of daughter corm obtained from three sizes of mother corm grown at Mei-Feng (planted: 2/15/81, harvested :12/8/81).

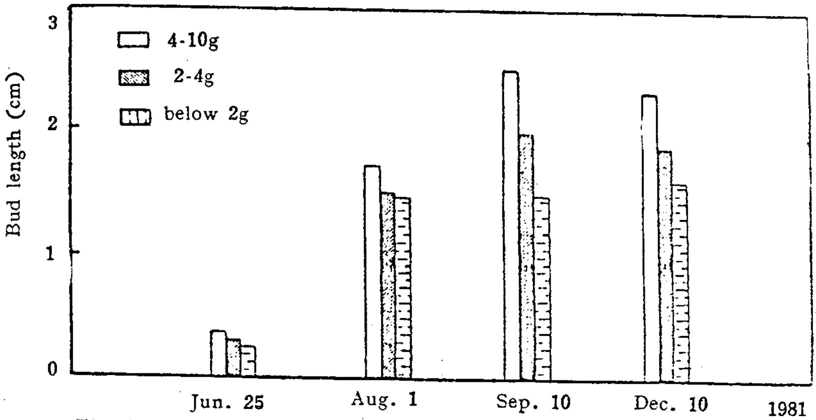


Fig. 9. Sizes of 5th buds in daughter corm obtained from three sizes

結　語 (Conclusion)

臺灣一葉蘭是臺灣原生高山蘭科植物之球根花卉，兼具蘭科及球根花卉特性。球莖經冷藏休眠後置室溫三星期開出類似嘉特利亞蘭之花朵，可供切花、盆花及室內趣味栽培觀賞之用。是天賜自然資源與我，吾人應善加保育與利用。今國外市場需求迫切，其外銷前途可與荷蘭之球根花卉相抗衡，能否達此目標，端賴有關機構之支持與努力。

參考文獻

1. 甘偉松 1977 臺灣藥用植物漫談（廿四）腫瘤良藥：山慈菇・勝昌藥誌　9(2)：68-70。
2. 伊藤武夫 1918 臺灣高山植物圖說　東京弘道閣發行。
3. 李　哖 莊錦華 蔡牧起 1981 野生與栽培臺灣一葉蘭之開花與消蕾現象　中華農學會報 110：22-32。
4. 劉美蓉 1982 臺灣一葉蘭之分化與生長・國立臺灣大學碩士論文 127pp.
5. Chiang, Y. L. and Y. R. Chen 1968 Observation on *Pleione formosana* Hayata. Taiwania 14 : 271-302
6. De Hertogh, A. 1974 Principles for forcing tulips, hyacinths, daffodils, Easter lilys and Dutch iries. Sci. Horti. 2 : 313～355
7. Laurie. A., D. C. Kiplinger, and K. S. Nelson. 1979. Commercial Flower Forcing 8th ed, 438pp McGraw-Hill Book Co.
8. Lee, N. 1981. Effect of temperature on growth and the flowering of *Pleione formosana* Hayata Proc. Nat Sci. Counc.(PartA) 5(1) : 41-48
9. Post, K. 1950. Florist Crop Production and Marketing. Orange Judd. Publ. Co., New York
10. Withner, C.L., P.K.Nelsonand and T.J.Wejksnora. 1974. The anatomy of orchids.: In: Carl L. Withner, (ed.) The Orchids: Scientific Studies. John Wiley d Sons. New York. 267-307

後　記

本研究得順利進行，受國科會數年經費補助，國立臺灣大學梅峯山地農場康場長有德及蔡技士牧起鼎力協助，特此誌謝。

討　論

何偉眞博士問：臺灣一葉蘭的學名？是否臺灣特有原產？

李　哖教授答：臺灣一葉蘭爲臺灣原產，於海拔1,500～2,500公尺山區爲高山落葉性蘭科植物中之球根花卉，學名：*Pleione formosana* Hayata

The Growth and Production of *Pleione Formosana* Hayata

N. Lee

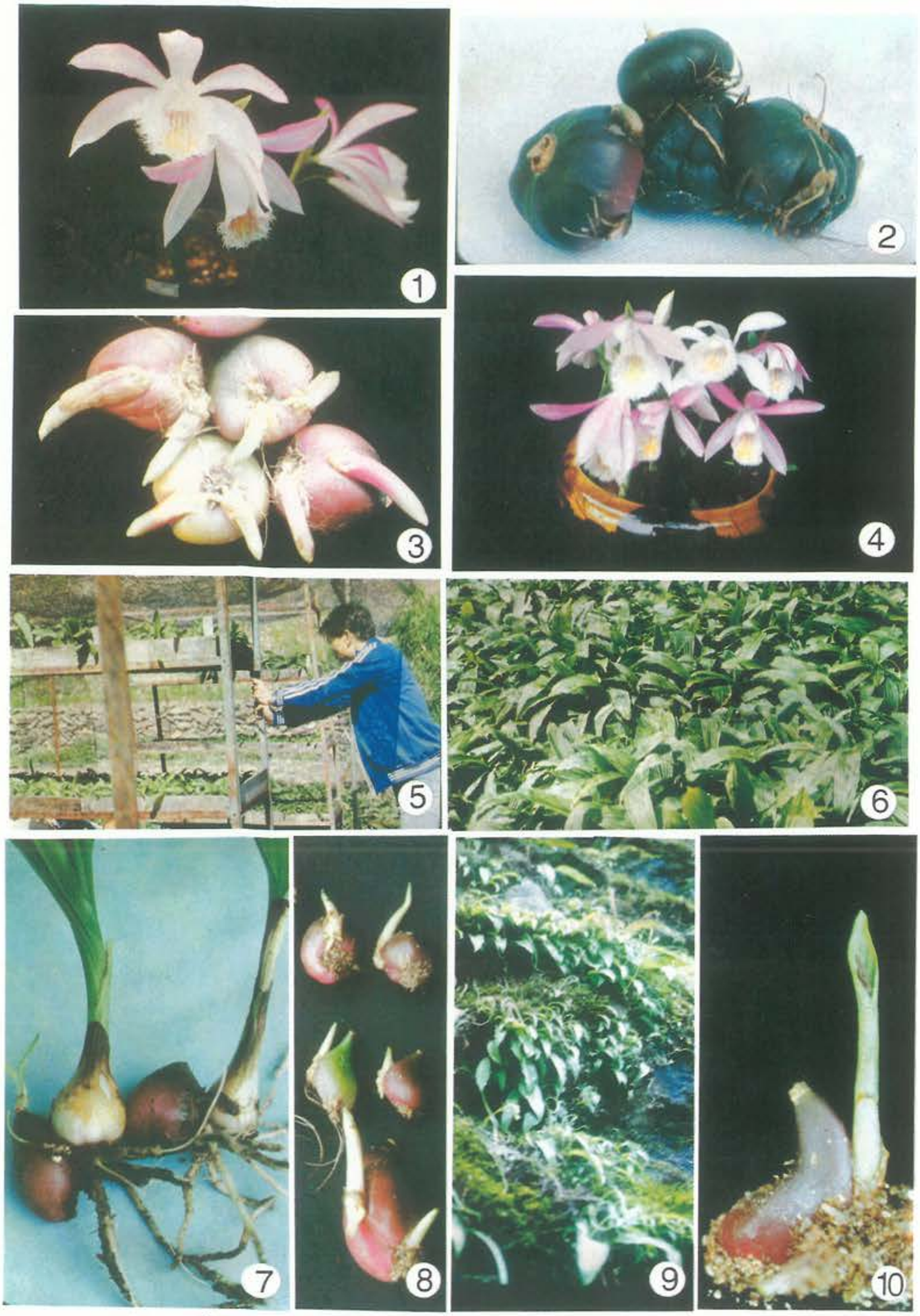
Department of Horticulture, National Taiwan Univ ersitg.

Summary

Pleione formosana Hayata is an alpine orchid which has annually replaced corms and single decidous leaves. The sprouting and anthesis occurs three weeks after cold storage (5°C for 2 months). The life span of ***Pleione formosana*** is about 3.5 years. The life processes runs from bud visibility in the first year, to flower formation in the second year, anthesis and bulbing in the third year, through nutritional supply for anthesis and early daughter corm growth and senescence in the fourth year.

Dry weight of daughter corms grown in the high altitude of Mei-Feng (2100 m) are greater than corms grown at Wu-Shah (1200 m) and Taipei (50 m). Flower initiation occurs after the leaf has fully expanded while the corm is growing actively. The optimum temperature for growth and flower differentiation in ranges 15-20°C. Flower initiation cannot occur at night temperature above 25°C.

The marketable size of corm is above 5 gram which has 60 percentage of flowering. The production of salable corms depends on size of mother corms, number and weight increase and planting density.



1. 臺灣一葉蘭。人工培育之大球，一球具二花梗，每花梗二朵花，屬極品。 2. 人工栽植秋末落葉採收之一葉蘭，中間萎縮者爲已老化春天開花母球，兩邊爲第四及第五芽肥大之開花球成熟子球，母球上面較小者爲頂芽發育來之頂球，此球發育特佳，一般呈細長形。以此母球爲例，增殖率3倍。 3. 人工栽植出之一葉蘭球莖，休眠後花芽及根開始伸長。 4. 將圖3.之球莖養於水盤，三星期後盛花。 5. 臺大梅峰山地農場（南投縣海拔2,100 m）人工立體栽培之一葉蘭。 6. 臺大梅峰山地農場，種於地面，6月下旬生育旺盛之臺灣一葉蘭。 7. 8月上旬子球快速肥大期，此時花芽形成將完成。 8. 野生一葉蘭球莖，因營養不

外銷菊花採收後處理新技術

林　學　正

省農試所園藝系系主任

摘要：本省菊花輸出年達三千萬支，價值近新臺幣一億元。現行外銷處理概有下列四項缺點，應速謀改進以利外銷。(一)因運送期長，菊花需提早在花開３～４蕾期採收，其營養貯存不足，瓶插後花朵開放不大。(二)本省菊花以露地栽培，切花帶有蟲體無法通過檢疫，雖經以藥劑浸漬可以殺蟲，但菊花浸濕後無法立即晾乾，常易生水傷而腐爛。(三)菊花以成把集貨，內部常摻雜等外品，無法控制品質至表裡一致。(四)空運運費昂貴，菊花比工業或漁牧產品之體積大且價值不高，常因空運量有限無法優先承運，導致無法按期出貨，坐失販賣良機。

為解決上述困難，農業試驗所參照國內外進步的處理技術，自行研製選別、除葉、捆紮等處理機械，探究燻蒸方法，並將菊花進行預措保鮮及預冷等處理，並實際以冷藏貨櫃海運試銷日本成功，使省產菊花能進行品質控制且能以海運運輸，並使菊花到貨品質大為提高，瓶插花朵開放度大，新技術之處理流程如下：午後切花→直接集貨→機械選別、切莖、計數、計把、成把→機械除葉→機械捆紮→營養預措→藥劑保鮮→裝箱→強風預冷→燻蒸殺蟲→裝冷藏貨櫃→５°C 海運外銷。

本文敍述新法與現行方法之優劣點，並就成本加以分析。

前　　言

省產菊花外銷日本一年有二、三千萬枝，是本省外銷農產品重要的項目之一。日本由於冬季及早春節日很多，需要大量的切花，菊花價格高且供不應求，而其冬季氣候寒冷，生產菊花必須依靠溫室栽培，成本很高，因此極有利本省菊花之外銷，使我國多年來一直是日本進口切花數量最高之國家。但是省產菊花銷日一直含有幾個問題：

一、菊花品質不均，規格不一。

二、菊花鮮度不佳，瓶插壽命短。

三、菊花附有蟲體，常受燻蒸。

四、空運費高昂。

由於這些缺點，影響我國商業信譽及嚴重的降低外銷潛力，也使日商深覺不滿而大力推展琉球菊花之生產。而上述之缺失受現行菊花採收後處理裝運作業不當之影響甚鉅，以較理想之處理裝運方式能作有效的改善，故研擬新式現代化菊花採收後處理裝運作業，期以改善現行傳統式之缺失。

現行輸日菊花採收後處理裝運概況

現行採收後處理流程：

農民：採收→農舍選別、除葉、成把、切莖→送包裝場

包裝場：集花→浸藥、凉乾→套網→裝箱。

運輸：由貨運送機場→空運輸日。

說明：

菊花由農民自田間採收—採收①，於住家空地稍加整理選別—選別②，除去花莖下部葉片—除葉

③，每十枝花排齊，以塑膠帶捆綁一成把③，將莖底切齊一切莖④（照片一），之後以機車載送包裝場。

包裝場收集各地農民送來成把之菊花一集花①，作浸藥殺蟲處理，將整把菊花浸沒於含殺蟲劑之藥水中再排列於竹架上風乾或晒乾一浸藥涼乾②③（照片二、三），之後在花朵部分套上塑膠網袋以減少花朵搬運時擦傷一套網④（亦有農民先自行套袋者），再將菊花堆積於竹架上，或少部分浸插於塑膠水桶或水泥槽中待運輸前再裝箱，裝箱時每五把放一層，共放四層計 200 枝菊花，各層頭尾交叉擺放，每層間花朵部分以紙片隔開一裝箱⑤。

裝箱後之菊花由貨運運往中正機場空運或送至溪湖經植物檢疫後裝冷藏貨櫃送基隆再檢疫及驗關後海運輸日。菊花裝箱後離開包裝場算起，空運一般需 3 ～ 4 日，海運需 5 ～ 6 日，菊花才能送達拍賣市場拍賣。

現行採收後處理與輸日菊花缺失之關係

1.菊花品質不均，規格表裏不一：菊花由農民選別、捆把、農民易於在一把花中滲入少數級外品以增加花數多得花款，把花莖細、弱的、歪的以及長度不够的滲在成把的花內。而包裝場對於成把的菊花，品管不易，歪斜的花尤其不易挑出，同時在短時間內要處理大量的花，在時間上及合格花的補充均不容易。

2.菊花鮮度不佳，瓶插壽命短：無論空運或海運，目前送抵日本之菊花均有萎垂失水、葉片壓傷甚至黃化的現象。在現行之處運方式，菊花自採收至拍賣市場，切口均裸露於空氣中，尤其在農民於馬路旁整理時受日晒風吹時間很長，其次菊花受浸藥及涼乾處理影響很大，裝箱時因紙箱小及質地不佳而被壓傷。另外銷日本菊花多於三分半成熟度之蕾期採收，切花養分不多影響將來張開度及瓶插壽命。

3.菊花含蟲、常受燻蒸：本省菊花都是露天栽培難免受蟲侵染，主要的有在花部之蚜蟲、薊馬以及在花部和葉背之蟎類，由於浸藥處理不徹底或部分產品爲保持鮮度未經處理，蟲體未被殺死，在日本海關檢疫時被發現而使整批菊花被燻蒸，燻蒸依含蟲種類及含蟲程度，以氰化鉀（KCN）半小時燻蒸或以溴化甲烷（EDB）2 ～ 4 小時燻蒸。前者菊花取出後尚可販賣，但因燻蒸溫度高使品質降低以及會延誤運銷時效。經後者處理之切花已無商品價值，使買賣雙方損失鉅大。現行浸藥殺蟲處理雖然有效，但它除了會影響切花品質以外，也使外銷菊花局限於耐藥性强之黃色花及極少數之雜色花，對於日本需要量亦高之白色花則因易受藥害而無法供應（附註：日本菊花花色嗜好傾向爲黃色39%，白色36%，紅色13%，粉紅色12%）。

4.空運運費高昂：現行外銷菊花大部分以空運輸送，空運菊花至日，平均一枝需運費及手續費三元左右，佔其他所有成本之一半以上，且由於在年底是空運運輸旺季，切花因體積大，被列爲次要裝載貨品而常被延後運輸，因此影響了銷售計畫及品質。

現代化切花採收後處理裝運作業程式及其對現行處理作業缺失之改進

一、現代化採收後處理流程　　　　　機械作業

菊花採收→包裝場→預措→選別→切莖→分把→除葉→捆把→套網→預措（燻蒸）→保鮮→裝箱→預冷→套袋燻蒸→裝櫃→碼頭→海運

5°C保護

說明：

㈠採收：農民在田間採收菊花後以草蓆包紮，完全不處理，儘快直送包裝場，每次送交數量不超過500支以減少葉片壓傷。

㈡集花預措：包裝場收到花後立即送選別機作選別等處理，未及選別處理者，先浸插含預措液之

水槽吸收水分及營養（照片四）。預措液之成分爲 Sucrose 1.5%，8-HQS 125ppm。前者能供應菊花養分，對蕾期採收之切花瓶插後之張開度有很大的幫助；後者可減低細菌及水中微生物對切花切口之感染並可減低切花氣孔張開度減少水分蒸發而維持切花品質。

㈢機械選別、除葉、捆綁：①選別機（照片五）：含有速度、寬度可調整之輸送帶及鋸盤、感應器，由一名工人將農民送來之菊花一朵一朵放入機口，由另一品管員在旁視察輸送帶上通過之菊花，按菊花檢收分級標準挑出非機器能選別出來之細弱，歪斜及含病蟲害之級外品，而合格之切花自動送至高速鋸盤切莖，由感應器記錄通過之合格花數目，並以設定之數目分把，例如每十支分成一把。②除葉機（照片六）：除葉機可將分成一把之十支切花之葉片一次去除，速度快而不傷花莖，其速度可以調整而可用於玫瑰花、康乃馨等切花上。③捆綁機（照片七）：一次可捆綁一把切花之兩個地方，快速而不傷捆綁處之莖或葉。

㈣預措燻蒸及套網：捆綁後之菊花未及保鮮包紮處理者，即插浸於預措液中，再作花朵套網處理，於夜間菊花以 PE 塑膠布訂製之罩子封罩，以除蟲菊精（Permethrin）及大克蟎（Dicofol）燻蒸劑作殺蟲處理，此步驟殺蟲並不能完全，係爲通過國內出口檢疫之用，若後面將做之磷化氫（PH_3）套袋低溫長時燻蒸法能經檢驗局認可，則此部分之燻蒸可免去。

㈤保鮮包紮處理：成把綁好之切花，於莖底切口插於沾保鮮液之小塊化粧棉，再以鋁箔紙自外包紮形成固定之小球體，使菊花切口在往後貯運過程均有營養液可吸收（照片八）。保鮮液之成分爲：

Sucrose	3%
8-HQS	250ppm
$AgNO_3$	0.5mM
$Na_2S_2O_3$	2mM

㈥裝箱：保鮮包紮後之菊花每二十把（二百朵）裝於一紙箱，分成四層，每層五把，各層間以紙張於花朵部分隔間以保護花朵。紙箱規格，長一百公分，高三十公分，寬三十五公分，較原紙箱之長九十五公分，高二十五公分爲大（寬度則相同）可減少切花壓傷，且紙箱孔洞面積增加，圓洞改爲長條形洞以有利於冷藏貨櫃內冷氣之流通，紙箱質地堅固，耐壓及海運之震盪。（紙箱經試銷結果，長度以九十五公分，高度以二十八公分爲理想。

㈦預冷：裝箱後之菊花在冷藏庫以強風抽風式抽出箱內熱氣使菊花溫度快速下降至 5°C 左右（照片九）。也可以使裝冷藏貨櫃時不會提高貨櫃溫度而免除貨櫃在拖運期無電源供應時溫度升高。

㈧裝燻蒸藥片、套PE膠袋：預冷後之菊花以好達勝（Phostoxin：1公克1箱）（即商品化之磷化氫PH_3）片劑插於紙箱夾縫間，箱外套以 PE 膠袋密封，在長期低溫貯運間揮發出磷化氫氣體，由其強力穿透力及殺蟲效果殺死花瓣內及葉片上之蚜蟲、薊馬及蟎類。由於在低溫下燻蒸故不影響切花品質，且藥劑於菊花到港時已大都揮發消失，不致傷害人體。（在試銷日本時，在琉球及神戶取樣測驗結果PH_3濃度均在10ppm以下較日本允許度50ppm爲低）。

㈨上櫃：預冷、上藥後之菊花，經出口抽樣檢疫後，裝上溫度調整在3-5°C之冷藏貨櫃，裝櫃時紙箱之擺放應以交叉方式並預留通風道。但爲增加裝載量，目前均以平行擺放擠滿貨櫃之方式裝放，對先經預冷且紙箱堅固之產品影響不大。

二、現代化採收後處理對現行傳統採收後處理缺失之改進。

㈠免除裏外規格不一之缺點：菊花經選別機單枝選別，免除了級外品參雜於成把切花之機會，機械捆綁亦免除裏外不一之缺失。

㈡減少菊花萎凋，增加鮮度及瓶插壽命：菊花於採收後即交予包裝場，減少室外除葉捆把之時間，而且菊花在包裝場內於選別、除葉、捆綁以外之時間均浸插於預措液。保鮮包紮後之貯運期間均有保鮮液提供水份和營養，對菊花鮮度、瓶插壽命，及花朵張開度，均能大大提高。

㈢低溫冷藏運輸能維持切花鮮度：現行空運輸送時間雖然很短，但切花在轉運過程亦受高溫影響

，經預冷後以冷藏貨櫃運輸則能很確實的控制溫度在低溫，使切花長期貯運而能維持其品質。

㈣免除浸藥處理對菊花之傷害及涼乾對菊花失水之影響：以好達勝在套袋之紙箱內長期低溫燻蒸之方式，不會影響切花品質外，操作簡便且能殺死深藏花瓣內之蟲體，對白色花及其他雜色花應亦能適用，因此可增加銷日花色種類而增加外銷數量。

㈤降低空運運費成本：海運運費及手續費每支菊花約需 1.6 元，空運則 3 元以上。因此，雖然現代化包裝場處理增加不少機械設備，處理材料及人工，但是由於海運運費之節省，使全部處運成本低於傳統之處運成本。

以現代化包裝作業處理一貨櫃菊花試銷日本試驗及其結果

一、試驗處理種類：

試驗菊花為一貨櫃，共200箱分為ＡＢＣ三組：

A.組70箱—以現行傳統方式集花包裝處理作為對照組。

B.組30箱—處理同於Ａ組但加以保鮮包紮處理。

C.組100 箱—以標準之現代化包裝作業法處理菊花，經機器選別、切莖、除葉、捆綁預措、保鮮包紮，好達勝套袋燻蒸、預冷等處理。

二、試驗結果：

㈠琉球檢疫：菊花運抵琉球時通常由檢驗官抽樣取 6 ～10箱菊花檢驗，每箱菊花大部分被取出箱外，由檢驗官以肉眼及放大鏡檢視花朵蟲體，之後傾斜花支，在一紙板上用手拍動花朵使蟲掉落紙上。再仔細以放大鏡察看，若發現有一隻能動的蟲則全貨櫃之切花均須被燻蒸。本試驗效果良好及切花鮮度極佳，因此開驗兩箱後即通過放行。

㈡抵神戶儲放倉之到貨品質。

1.紙箱：

a.現行一般使用紙箱到神戶港大體尚能維持原狀，但是堆積於貨櫃下層者有許多被重壓後半腰處突起，少數整個變形。

b.新式紙箱全數形態完整如初。

2.菊花鮮度品質：

A組—傳統方式處理之對照組，葉片萎垂，葉色微綠，枝條微軟，部分葉片輕微黃化。

B組—傳統式處理加保鮮包紮者，葉片萎垂程度較Ａ為小，葉良鮮綠，枝條硬直，無黃化葉片。

C組—新式處理包紮者，葉片濃綠硬挺，枝條硬直，品質極佳。（照片十）。

㈢菊花在神戶拍賣價格比較：

現代化處理裝運者	現行方式處理者
15.85元/支	13.75元/支

現代化採收後處理裝運成本與現行傳統式成本之比較

現代化處理裝運成本 (元/支)		傳統式處理裝運成本 (元/支)	
1.機械設備	0.09		
2.預措保鮮	0.32		
3.燻蒸劑及 PE 套袋	0.07	浸藥	0.03
4.紙箱	0.23	紙箱	0.20
5 工資	0.42	工資	0.20
6.拖車、海運費	1.60	空運費	3.00
合　計	2.73	合　計	3.43

結　論

一、綜合試銷結果及成本比較，可初步證實新式現代化處理包裝可以改善傳統方式之缺失：

(一)能維持菊花規格，以獲致較高販賣價格及信譽。

(二)能有效保持切花之鮮度。

(三)套袋燻蒸殺蟲法能有效的殺蟲而不影響切花之品質。

(四)運費成本降低，增加外銷能力。

二、為提高外銷切花品質以確保外銷市場，現代採收後處運作業改善之研究及推廣是應努力加强之方向。成立現代化包裝場將有助於推廣及執行現有的技術。

三、新式處運改善傳統作業方式之處甚多，試銷結果雖然良好，仍可繼續研究改良，例如，保鮮成本仍高，可再研究降低，保鮮處理手續亦可再研究以機械簡化。並於氣溫高含蟲較多以及外銷花價低時再予試銷，以更確定各項處理之效果。

討　論

葉節耀先生問：保鮮包紮之作用如何？

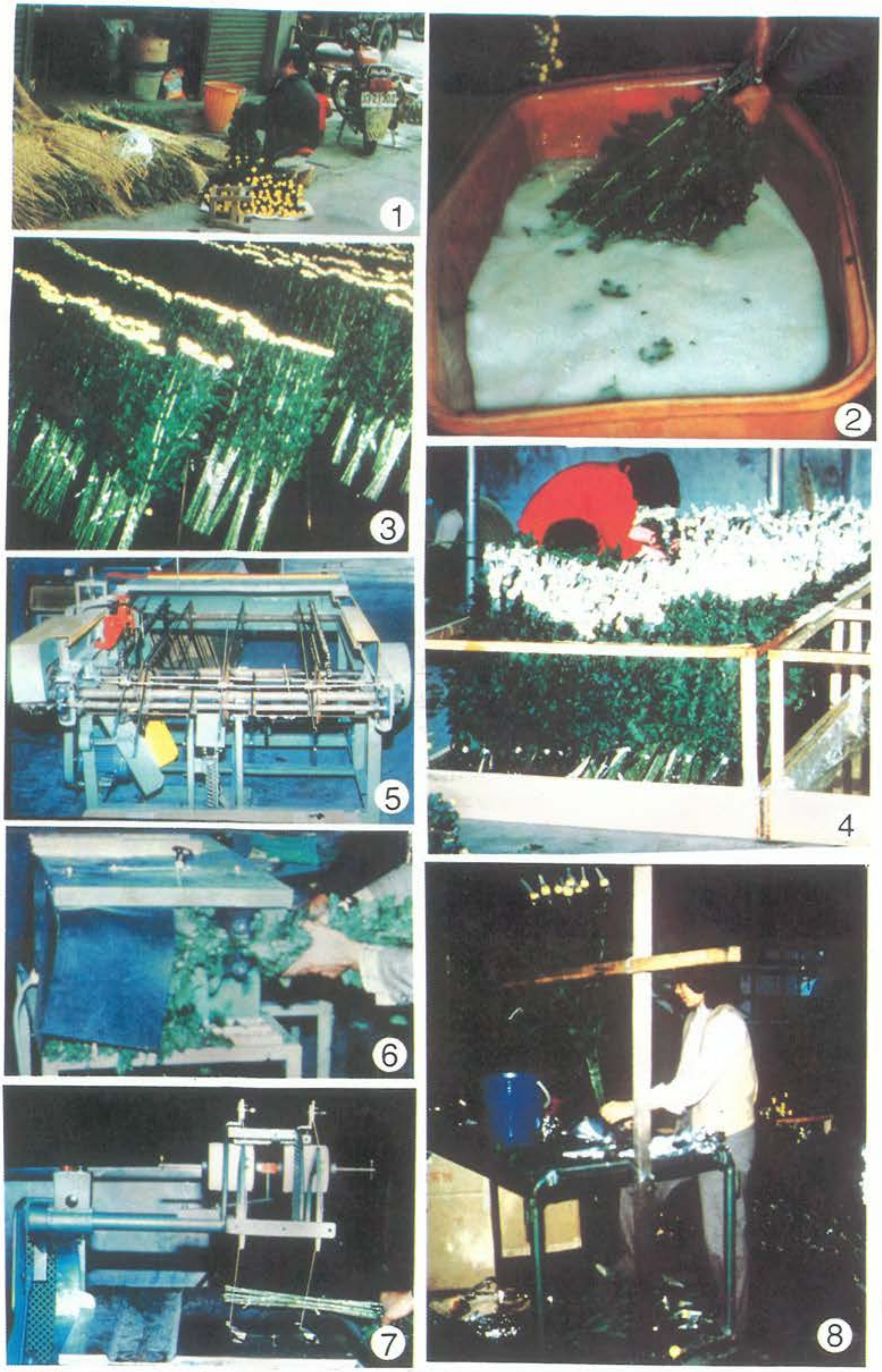
林學正博士答：保鮮包紮使切花莖底切口在長久貯運過程中，均有潤濕之保鮮營養液保護，可增加切花鮮度減少乾枯。保鮮液內含有蔗糖可提供切花營養及減少氣孔開張度，8-HQS 及硝酸銀可殺菌促進切花水分吸收及傳導，8-HQS ，亦可降低氣孔開張度使切花保持水分減少萎凋程度。此外於切花採下後立即集花預措，以機械處理縮短室外作業時間，以及快速預冷及低溫運輸，均有助於維持切花之鮮度。

莊桂蓮小姐問：試銷時冷藏貨櫃溫度為何維持在 5°C而不在 1°C？

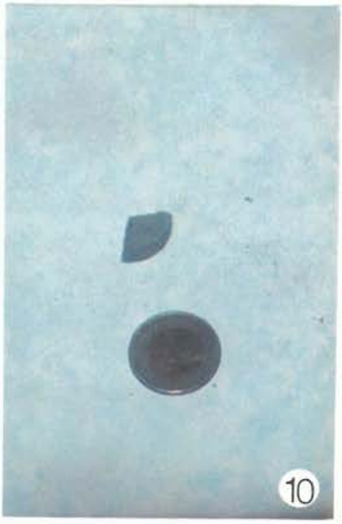
林學正博士答：菊花貯運以 1°C為佳，本試驗由於準備在琉球檢疫 ，距離近只有三天時間燻蒸，為提高燻蒸劑好達勝之殺蟲效率而提高溫度至 5°C同時據李哖教授之試驗，蕾期之菊花貯放於 1°C低溫一星期以上，對花之品質反而不理想。另一方面，為恐貨櫃之溫度控制上下限之範圍在 1°C以上，若調在 1°C會有下限低於 0°C之可能，因此調於 5°C。將來若直接運輸大阪，運送時間較長則可以 3°C左右貯運。

張有明先生問：試驗使用之燻蒸劑是何物？其作用及使用方法如何？

林學正博士答：本試驗使用之燻蒸劑為好達勝（Phostoxin），主要成分是磷化鋁， 另外有一種磷化鎂（Fumi cell）亦可使用， 二者皆是遇到水氣後能放出磷化氫之商品化燻蒸劑，此磷化氫氣體具大蒜味，有强力穿透力及殺蟲效力，低溫度即能殺死花瓣內深處之蟲體，而且低溫下亦能作用，因此能維持切花品質，在殺死穀類害蟲上使用很多。由於是以氣體燻蟲，使用時必須在能密閉的條件下進行。在切花上使用時，最好以低濃度長時間處理為佳，亦即在低溫及低濕下使之慢慢揮發，較不會因濃度過高而傷害花朵，這點正好符合冷藏貨櫃運輸之條件，因此比起其他處理來得方便有效。



1. 農舍選別、除葉、分把、切莖。 2. 浸藥。 3. 晾乾。 4. 預措浸漬。 5. 多用途選別機。 6. 除葉機。 7. 捆綁機。 8. 保鮮包紮。



9. 强風抽風預冷。 10. 好達勝 (phostoxin) 燻蒸片。每箱使用 $\frac{1}{3}$ 片即1公克量 (上者)。 11. 菊花保鮮包紮後裝箱時每層放5把。 12. 到港品質比較。左：傳統式處理。右：現代化處理。

蘭的繁殖法

王　博　仁
中央研究院研究員　臺灣大學植物系教授
邱　金　春
中央研究院研究助理員

Summary

Some orchids are difficult to germinate and some are difficult to propagate through tissue culture method. Seed germination method including symbiotic and asymbiotic method, pre and post treatment of difficult-to-germinate seeds, and asexual propagation by tissue culture methods were described in this chapter,

摘要：有些蘭種子是不易人工發芽而有些是不易組織培養繁殖的。在這裏我們介紹利用共生菌、無菌、和種子播種前後處理以促進人工發芽的方法，和組織培養無性繁殖的最新方法。

abbreviation

BA	6-benzyladenine
CM	coconut milk
2,4-D	2, 4-dichlorophenoxyacetic acid
IAA	indole-3-acetic acid
NAA	1-naphthaleneacetic acid
SHC	sodium hypochloride

前　言

蘭科植物有原種600屬，20000種，有記錄的交配種有數十萬種，爲植物界最大的一族。傳統的無性繁殖法是分株法，如嘉德麗雅蘭，蕙蘭等須2～3年才多出一株，這些蘭分株容易，很少失敗。單莖類的蝴蝶蘭每隔2～3年從很小的節間，用線鋸鋸開，分爲上下二體，如植株情況不佳，其中會有一體死亡，便等於沒有繁殖；如上下二體皆亡，反而血本無歸。無性繁殖法能够繁殖一模一樣的個體，除非特別好運，不能得到變異種，喜歡育出新種的人不能利用此法來繁殖。蘭種子（科學上的名詞應該是初期胚），直到大英帝國還在稱霸全世界的十九世紀初尚無法人工發芽，後來發現蘭根與蘭菌（mycorhiza），共生關係，便想到種子的發芽也靠蘭菌的幫助。種子播在用紗布包好的水苔上，上面又覆蓋一層紗布以防種子流失。置於母株旁邊，讓蘭菌有機會寄生，雖然發芽率極低，人工發芽終於成功。自從美國康乃爾大學 Knudson 氏發明無菌播種，使幾乎100%種子發芽成菌以後，共生菌的方法一除了特別古怪的愛蘭人士之外一已經乏人問津。自此交配育種突飛猛進，短短半個世紀便育出數十萬有紀錄的新種。但有些種屬到目前爲止人工發芽還是困難重重。

1960年法國植物病理學家 Morel 爲了想得到無病毒蕙蘭，由莖頂組織培養出無病毒新個體的同時，發現了試管內快速無性繁殖的方法。這方法很快的被各大學及研究所納入爲研究的主題，先後發展出各屬栽培種的無性繁殖方法公諸於世。私人蘭園也各自發展一套繁殖的方法，但方法大都秘而不

宜。著者等收集各種已發表論文報告，及自己研究室所研究出來的資料，加上與國內外學者或蘭業人員間交談的資料，綜合介紹最近的發展，發生的問題等，供學術界及蘭業界人士參考。在此，我們不談一些可以在各種刊物或教科書等看到的一般性資料，而只收錄介紹較爲專門的部份。閱讀對象以具有專門知識的人士爲主；如爲初學者，應先參考一般的有關著作。

著者等認爲本省蘭花的栽培，是一種極爲有利的事業，尤其第一次能源危機之後，溫帶各國必須付出龐大的石油加溫費用。如能選出適合本省栽培的經濟品種，臺灣將是栽培蘭花最適合之地。尤其蕙蘭屬亞熱帶及溫帶性系統（俗稱國蘭），尚有無限的育種價值。這些工作必須動用最新的科學知識，始能達成。

有性繁殖法

(一)共生菌法 (symbiotic germination)

蘭種子不含胚乳或子葉等營養貯藏器官，異於其他種子植物。蘭種子人工發芽成功是本世紀初的事，雖然早在1847 (Reissek, 1847) 年就已經瞭解蘭根有共生菌，但一直沒有人注意蘭種子的發芽必需依靠蘭菌的共生。直到1903年，Bernard 將分離的蘭菌處理嘉德利亞蘭的種子發芽成功之後，才知道蘭菌共生和種子發芽的關係。他假想共生菌提高實生苗的營養而促進種子發芽 (Bernard, 1909)。

1909年 Burgeff 分離出各種根菌，而且發現蘭花營養的主要來源乃根菌的被消化。Bernard 及 Burgeff (1909) 兩人，在沒有根菌的共生下以不同的營養組合作種子發芽試驗；發現僅有少數例子種子可萌芽；因此認爲，一般的蘭花尤其是野生蘭，若沒有根菌之感染共生，種子不可能萌芽，植株生長速度極爲緩慢。後來發展了共生菌播種法一即試管中同時接種蘭種子及根菌。但此技術較困難複雜，非一般栽培者所能使用，且成功的機率不高。

相反的，knudson 却致力於無菌播種法培養基之探求 (Knudson. 1922, 1924)，且成功地將許多不同蘭花種子，在簡單的含糖及微量元素培養基上萌芽。事實上，現在許多無菌播種成功的例子，都由此而來 (Arditti, 1967, 1979)。此法將在下一單元詳加介紹。

1.蘭與蘭菌共生的概念

根菌之感染，簡單的說卽蘭花的根細胞被一特定眞菌菌絲侵入，佔據根的皮層細胞。因爲菌絲的繁殖，漸漸形成盤繞狀且多分枝的構造，成爲細胞內的菌絲體；而後穿透細胞壁，再感染另一細胞，形成典型的菌絲束。

溫帶蘭根的木栓層細胞幾乎都有蘭菌的共生，其密度很高（圖一）；反之，熱帶蘭共生情形不如寒帶蘭那樣高密度。著生蘭和地生蘭之間也有差別，地生蘭的根一長出，便受蘭菌感染。溫帶性地生蘭根的發育，有季節性的週期，幾乎都在春天長出新根，這時蘭菌便馬上共生在新根上。蘭菌終會被蘭細胞消化，成爲蘭所需的營養。能行光合作用的綠色細胞不被蘭菌感染(Hadley amd Williamson，1972) 還有些蘭的生長極爲强壯的種類，常有不與蘭菌共生的情形。一般共生的情況下，蘭菌被老化的細胞消化而消失；但有些細胞是把蘭菌貯藏於自己細胞內，慢慢消化而把一些多醣類，脂肪或蛋白質等營養物貯存起來 (Burgeff, 1959)。一些溫帶性的蘭種子，是在土層裡不見光的地方發芽。芽球形成時，可見皮層細胞裡擠滿了蘭菌；這些蘭菌被認爲可能有一些代謝物，可促進根或葉的分化 (Burgeff, 1959)。至於種子發芽與蘭菌共生間的關係，Downie (1940) 做了很有意義的觀察。斑葉蘭 (Goodyera) 的種子有水就能發芽，但是如果在這個時候沒有蘭菌的共生，以後的發育就不會順利，甚至死亡。對於其他的蘭種，蘭菌不但促進發芽後芽球的形成和根葉的分化與生長，而且確有促進發芽的現象，但此兩種現象甚難分辯清楚。總之種子在含有較爲豐富營養的地方，蘭菌的共生對發芽後的發育，就沒有什麼多大促進效果；反之，蘭菌就能發揮效果。至於對種子發芽有沒有促進作用？溫帶性蘭的種子發芽所須日數較久，或有因蘭菌共生而促進發芽的現象；但熱帶性蘭種子因較容

易發芽，恐無明顯之促進作用。蘭菌能够加水分解根外的炭水化合物成爲較簡單的分子，供蘭根吸收利用，這種現象曾以放射性炭和磷（^{14}C，^{32}P）爲標誌證明無誤（Smith, 1966）。

蘭菌的接種到底對栽培蘭花的人來說，是否有經濟價值呢？除了本世紀初蘭菌用來做幫助種子發芽之外，似無明顯的利益。有人認爲無菌播種或組織培養菌（均爲無蘭菌苗）移出管外時，如果先接種蘭菌，可以提高移植的存活率，但此說尙無定論。著者等發現蘭園裡盆栽的地生蘭（報歲蘭，素心蘭或東亞蘭等），有不少成株根裡找不到共生的蘭菌。是否盆栽蘭因過度使用殺菌農藥和肥料，而已將蘭菌消滅殆盡？

2.蘭菌的分離（Isolation of Fungus）

與蘭花共生的根菌（mycorrhiza）爲內生根菌之一種，大多數存在於野生蘭的根，地下莖或地下生的莖組織（underground stem tissue），尤其是後者靠土表面的莖組織含量最多。抽新芽期較開花期更適於分離蘭菌。將含有根菌的組織在自來水中洗去土粒，置於12倍或25倍之雙眼顯微鏡下，利用無菌的解剖針及解剖刀的刀鋒，挑出一至數條的眞菌菌絲，置入含有園體或半固體分離培養基的培養皿中，培養於20±3°C。經過幾次的移植可得到純種培養，貯於冷藏庫中（Warcup, 1971,1973）。

表 1. 分離蘭菌的培養基

Tabie 1. Isolation medium (Clements 1979) for tungal cultures

Microelements	
Sodium nitrate, $NaNo_3$	0.3 g
Potassium phospate, KH_2PO_4	0.2 g
Magnesium sulfate, $MgSo_4 \cdot 7H_2O$	0.1 g
Potassium chloride, KCI	0.1 g
Complex additive	
Yeast extract (Difco)	0.1 g
Sugar	
Sucrose	5 g
Antibiotic	
Streptomycin sulfate	0.05 g
Water, distilled	to 1,000 ml
Solidifier	
Agar	10—11 g

3.人工發芽處理方法：

大約有 400 種的地生蘭原產於澳洲，被公認是極難發芽的一群，很難在無菌下萌芽。利用共生菌法則可以讓種子較快速發芽，且可以讓某些無法在無菌下發芽的地生蘭得到較好的結果（Warcup, 1971, 1973）。

培養體：成熟或未成熟種子。

滅菌法：綠熟果（green capsule）先以淸潔劑輕輕刷洗，充分水洗後浸在10%漂白水中（10ml 漂白劑加 90ml 水）10-15分鐘。取出果莢在未切開前先以滅菌水充分洗滌。因爲完整的綠熟果其內部是呈無菌狀態的，因此未成熟種子的消毒並不需要且不得當，因爲消毒液容易傷害種子發芽能力。已裂開的成熟種子，必需經過種子的表面消毒滅菌，最常使用的消毒液爲飽和的次氯酸鈣溶液（Calcium hypochlonte）。此種消毒液之配製法如下：7克的次氯酸鈣溶於 100ml 的水中，充分攪拌後，過濾或小心倒出澄淸液，最好在12小時內使用。並加展著劑，使種子與消毒液能充分接觸，每 100ml 消毒液約加 2～3 滴展著劑。將飽和次氯酸鈣溶液以滅菌水稀釋 5 倍使用。在玻璃瓶中約裝50倍體積的消毒液（即每 1ml 種子使用 50ml 消毒液），種子懸浮其中，振盪消毒15-20分鐘，以滅菌的濾紙濾除

消毒液，並以滅菌水充分洗滌，不使消毒劑殘留種子表面。

培養瓶：3 ×20cm試管—50ml培養基。

培養基：對種子發芽及發育言，以燕麥培養基 (oat medium) 爲佳。

表 2. 有菌發芽用燕麥培養基

Table 2 Oat medium (Clements 1979) for the symbiotic germination of orchid seeds

Complex additive	
Whole oats (rolled) blended to powder	2.5 g
Water, distilled	to 1,000ml
Solidifier	
Agar	7 g

培養基分裝於試管後，於高壓殺菌釜 121°C, 滅菌15～20分鐘，靜置冷却。War MI 培養基對某些品種很適用，是 Czapek-Dox 鹽類與其他添加物之組合培養基。(Warcup 1973)。

表 3. War Ml 培養基

Table 3 War Ml medium (Warcup, 1973) for the symbiotic germination of orchid seeds

Macroelements	
Sodium nitrate, $NaNO_3$	0.3 g
Potassium phosphate, KH_2PO_4	0.2 g
Magnesium sulfate, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$	0.1 g
Potassium chloride, KCl	0.1 g
Complex additive	
Yeast extract (Difco)	0.1 g
Carbon source	
Cellulose powder (Whatman Column Chromedia CF11)	20 g
Wate, distilled	to 1,000 ml
Solidifier	
Agar	10 g

培養法：經消毒的種子，連同濾紙置於培養基上，將少許 (25×25×25mm) 的適當根菌接種源加在濾紙邊緣，在20±3°C不照光之條件下培養。在播種的幾天後，根菌即可侵入種子中，大約接種後48小時胚即開始膨大，突破種皮，表示開始萌芽。胚不斷地增大形成無色的芽球體，並長出擠滿菌絲的假根 (rhizoid)。在其生長點的位置開始分化形成第一片綠色葉片時，將試管移到16小時日長下培養，形成幾片葉子後開始長根。一個芽球體可能形成許多條根，其中最大的一條在偶而的情況下莖頂變成塊莖狀。實生苗以此共生菌法播種約須經 3～6 個月的培養，中途不須更換新培養基，直到可移出管外種植爲止。

另一種共生菌法如拖鞋蘭 ***Cypripediosm calceolus*, *C. macranthum*** 或 ***C. reginae*** 所用，介紹如下：採用成熟的種子，不需經過消毒，播種在腐殖土中，並加椰子汁或香蕉果肉、酵母菌、糖等，可引起根菌之發生，利用共生菌法，使胚萌芽。播種後約18個月，實生苗即可達 2～3 cm 長，若移至 PH5.6 的腐殖土，僅少數實生苗可存活且發育極弱。若不經移植的實生苗，則生長快速，二年內即可長成健壯的芽。此法亦可用於 ***C. calceolus*×*C. cordigerum*** 什交種。

(二)無菌法 (asymbiotic germination)

自1923年 Knudson 發現蘭種子可在簡單的含糖培養基發芽後，組織培養的觀念開始大量應用於

蘭花事業中。但這些研究成果限於某些屬或某些種，非全面性。蘭種子的無菌播種法並不困難複雜，但須具備某些專業知識及技巧，這方面的資料，例如培養基的配製選擇，PH 值的調整，滅菌法，培養瓶及培養條件與方法，都可在許多的參考書籍查到。在此我們希望介紹一些較新的資料或不容易培養的蘭屬，供大家參考。

1.著生蘭 (epiphytic orchids)

大部份的熱帶蘭（包括所有的著生蘭及部份地生蘭），種子在 Knudson C 培養基都可得到很好的發芽率。

表 4. 修改的 Knudson C 培養基供無菌發芽之用
Table 4 Modified Knudson C Medium(Knudson.1946) for orchid seed germination and seedling culture

Macroelements	
Caicium nitrate, Ca $(No_3)_2 \cdot 4H_2O$	1 g
Potassium phosphate, KH_2PO_4	250 mg
Magnesium sulfate, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$	250 mg
Ammonium sulfate, $(NH_4)_2SO_4$	500 mg
Ferrous sulfate, $FeSO_4 \cdot 7H_2O^c$	25 mg
Manganese sulfate, $MnSO_4 \cdot 4H_2O$	7.5 mg
Microelements	
Boric acid, H_3BO_3	0.056 mg
Molybdic acid, MoD_3	0.016 mg
Cupric sulfate (anh.), $CuSO_4$	0.040 mg
Zinc sulfate, $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$	0.331 mg
Sugar	
Sucrose	20 g
Complex additives	
Ripe banana	100—150 g
Vegetable charcoal (Nuchar C)	2 g
Water, distilled	to 1,000 ml
Agar	12—15 g

屬於這類的蘭花包括常見的嘉德利亞蘭、蕙蘭、文心蘭、萬代蘭、石斛蘭、蜘蛛蘭、鶴頂蘭、蕾麗蘭等。(Arditti, 1967, 1968, 1979; Ernst 1974, 1975, 1976, Harrison, 1968; Knudson, 1946; Werkmeister, 1970)

培養體：成熟或未成熟種子。

滅菌法：同共生菌法中所用同。

培養瓶：125ml～500ml 三角瓶，內裝1/15體積的培養基。

培養基：Knudson C 培養基廣泛地應用於播種及實生苗的培養。在含有活性炭的培養基，對發芽後的實生苗有的發育可得較好的結果，但須注意的是，活性炭會吸附某些添加物如維生素，荷爾蒙等，使之不活性化，故此類添加物之濃度須提高使用。香蕉果肉是培養發芽後的實生苗時常用的一種添加物（但却阻礙種子的萌芽），實生苗培養時活性炭常與香蕉果肉組合使用（含量視情形而定）。

培養法：20-25°C，10～14 小時日長條件下培養。經數週後，種子膨大轉綠開始萌芽，形成芽球體。可繼續切割繁殖，若不切割則發育成苗體。得自綠熟果的未成熟種子培養較成熟種子培養爲佳，除了可減少授粉後子房發育所需的時間外，更可以省去種子消毒的手續；對某些品種而言，更是只有未成熟種子的培養才得以萌芽。

2.地生蘭 (terrestrial orchid)

前面已提過地生蘭和蘭菌共生的情形較著生蘭密切，種子發芽前已有蘭菌侵入的跡象。蘭菌的感染是否爲促進發芽的一種重要原因？至今尙無證據。但由地生蘭和蘭菌共生遠較著生蘭密切的情形下，可推想到種子發芽與蘭菌寄生有重要關係。地生蘭的無菌播種，對大多數的種屬而言，是遠較著生蘭困難，是否蘭菌扮演重要角色？如蘭菌分解發芽抑制物質，蘭菌提供發芽促進物質或發芽必須的營養，酵素或維生素之類的活性物質？至今尙無此方面的硏究報告。由於硏究者的努力，對相當困難的地生蘭種子無菌發芽，已能克服其中一二，但非十全十美，發芽率和發芽期離經濟理想尙遠，有待繼續努力。現將重點介紹於下：

(1)蕙蘭屬 Cymbidium (Hagiya and Fujita, 1968; Kako, 1968; Kano, 1965; 1967, 1968 a, b, 1971 a, b, Kano and Goi, 1964; Nagashima, 1978; Sagawa and Namba, 1974, 1976; Sawa and Torikata, 1968; Ueda and Torikata, 1976)

這一屬種類很多，溫帶性地生蘭如臺灣報歲，觀音素心蘭、四季蘭等以及日本春蘭、寒蘭等，均不易無菌發芽。陽明山平等里一帶，因氣候涼爽的關係已形成大量栽培報歲、素心蘭的中心，彼等均以傳統分株方法繁殖，因目的在於分株繁殖，故開花後以切花出售，以保持母株體力。到春初便分株移植，促新芽的發育。此法繁殖速度過於緩慢，無法大規模經濟栽培，如能無菌播種，再配合地下莖的大量繁殖及芽體分化的人爲控制（王,1981），必能快速繁殖。

(2)未成熟種子的培養（陳，1982; Hagiga and Fujita, 1968; Kako 1968; Kano 1965; 1967, 1968 a. b, 1971 a.b, Kano and Goi, 1964; Nagashima, 1978, Sagawa and Namba, 1974‘ 1976; Sawaand Torikata 1968; Ueda and Torikata, 1976)

難發芽種子之所以不容易發芽的原因，有種皮的不透水（或氣體），含有發芽抑制物質或胚未能完全成熟等種種原因，前二者原因的形成與成熟度有關。越成熟種子，越進入難發芽狀態；換言之，未成熟種子較容易發芽。臺灣報歲一類屬於本省低中海拔的原生種或其交配種，均屬於此一類難發芽型。臺灣報歲授粉後第五～七個月，便能播種成功。（陳，1982; 王邱.1983)

培養體：5～7月齡的未成熟種子。

滅菌法：用沙拉脫刷洗果莢，浸在75%酒精1分鐘，再浸於1% S. H. C20分鐘，並以滅菌水充分洗滌。

培養瓶：1.5×8cm 試管～7ml 培養基。

培養基：Knudson C 加 Ms 微量元素之固體培養基

堆養法：將果莢縱剖成二半，用鑷子刮取果內未成熟種子（不需再消毒種子）置於栽養基上，在20-25°C, 2000 lux 下培養。約經二個月後的培養，便開始陸續發芽成地下莖，發芽不整齊，但發芽後地下莖發育很快。地下莖的分枝繁殖，取每一小片段（約0.5cm）繼代培養，可得驚人數量，再經移到分化培養基（王，1981）便長成芽體且發根成苗。

溫帶系蕙蘭地下莖分化莖葉之條件（王1981)

種類	基本培養基	添加物	生長素	其他條件
觀音素心	Knudson C 及 L.S. 微量元素	Adenine 10 ppm	BA 3～5ppm (絕對) NAA 0.1ppm	暗處分化莖葉，分化之後移至含有 arginine 50 ppm, BA 3ppm 培養基莖葉生長後照以連續光照、培養溫度在23～25°C爲宜
玉華蘭	Knudson C 及 L. S. 微量元素	Adenine 10ppm	BA 1～3ppm (絕對) NAA 0.1ppm	暗或明處分化莖葉，分化後移至含有arginine 50 ppm 或 Bacto tryptone 1g/l, BA 1ppm。培養溫度以 25～28°C 爲宜
九華蘭	Knudson C 及 L.S. 微量元素	Adenine 10 ppm	BA 3～5ppm(絕對) NAA 0.1ppm	在暗處分化莖葉之後移至含有Bacto tryptone 3 g/l BA 3 ppm，培養溫度20～23°C爲宜
四季蘭	Knudson C 及 L.S. 微量元素	Adenine 10 ppm	BA 1～3ppm (非絕對) NAA 0.1～1ppm	較易分化莖葉，分化後在含有 BA 1 ppm arginine 50ppm，之培養基培養，連續光或16小時日長，25～28°C
報歲蘭	1/3主要鹽濃度 M.S. 之培養基，加 L.S. 微量元素	Adenine 10ppm	BA 1～3ppm (非絕對) NAA 0.1～1ppm	極易分化莖葉，分化後在不含BA或 1 ppm BA 培養基培養溫度在25～28°C

表 5. 各地生蘭投粉到可播間日數 (Fast, 1980, Frosch, 1980, Jones and Scully, 1977, Sagawa and Valmayor, 1966, Sauleda, 1976.)

Table 5 Interval between pollination and growth of immature embryos in vitro

Species	Interval (days)	Species	Interval (days)
Aerides odoratum	150—180	Oncidium altissimum	110—140
Ansellia species and hybrids	150—180	O. ampliatum	45—50
Ascocenda	120—150	O. bahamense	65—70
A. hybrids	120—190	O. baueri	110—140
A. cv Mem. Jim Wilkin × Vanda cv patricia Lee	90—150	O. carthagenense	180—240
Ascocentrum	110—180	O. cavendishianum	180—240
Brassavola	120—150	O. cebolleta	110—130
B. cucullata	75—80	O. flexuosum	110—140
B. nodosa	70—75	O. jonesianum	110—130
Brassocattleya	130—180	O. kramerianum	
Brassolaelioeattleya	130—180	O. lanceanum	
Broughtonia	60—75	O. leochilum	90—120
B. sanguinea	32—34	O. limminghei	65—70
Cattleya bifoliate group	110—150	O. lucayanum	75—80, 100—180
C. bowringiana	75—80	O. luridum	150—180
C. bowringiana	55—60	O. luridum×O. papilio	95—100
C. elongata	130—180	O. cv M. P. de Restrepo	110—140
C. labiata group	80—85	O. maculatum	130—170
C. loddigesii	85—90	O. microchilum	90—120
C. skinneri	80—85	O. papilio	90—120
C. violacea	120—150	O. papilio × O. luridum	65—70
C. unifoliate group	140—180	O. pulchellum	180—240
Chysis	140—180	O. retemeyrianum	90—120
Cirrhopetalum	280—360	O. sanderae	110—140
Cymbidium	30	O. sphacelatum	130—170
Cypripedium	150—270	O. splendidum	30—35, 110—130
Cyrtopodium	60—65	O. stipitatum	110—130
Dendrobium cv Bali	55—60	O. teres	65—70
D. cv	160—250	O. terapetalum	65—70
D. A. Spalding×D. striotes	55—60	O. urophyllum	65—70
D. devonianum	150—180	O. variegatum	35—40
D. cv J. Thomas	150—180	Orchis morio	240—300
D lituiflorum	120—140	Paphiopedilum	120—150
D. nobile and its hybrids	55—60	Phajus	70—75
D.cv E. Kawamoto×D. gouldii	150—200	Phalaenopsis cv Chieftain	75—80
D. stratiotes and its hybrids	150—200	P. cv Doris	75—80
D. superbum and its hybrids	160—250	P. cv Elizabethae	110—120
Doritaenopsis	90	P. hybrids	110—120
Doritis pulcherrima	65—70	P. species	75—08
Encyclia	130—180	P. stuartiana×Phalaenopsis amabilis	130—150
Epidendrum	100—120	Potinara	150—180
E. atropurpureum	150—160	Renanthera	70—75
E. tampense	70—75	R. cv R.B. Chandler	120—180
Laelia anceps	120—150	Rhyncholaelia	150—250
L. cinnabarina	110—120	Rhynchostylis	110—130
L. flava	110—120	Rodiguezia	110—150
L. harpophylla	110—120	Sophrocattleya	110—150
L. perrinii	120—180	Sophrolaelia	75—100
L. purpurata	120—180	Sophronitis	70—75
L. rubescens	120—150	Vanda cv Burgeffi	70—75
L xanthina	120—180	V. cv E. Noa×V. suavis	70—75
Laeliocattleya hybrids	120—180	V. cv M. Foster	150—195
Maxillaria	120—140	V. hybrids V. cv H. Paoa	70—75
Miltonia candida	120—140	V. luzonica×V. sanderiana	70—75
M.clowesii	120—140	V. cv Patricia Lee×Self	120—150
M. flavescens	120—140	V. cv Patricia Lee×Ascocenda cv Mem. Jim Wilkins	90—150
M. spectabilis	120—140	V. species	150—195
Odontoglossum	80—90		

表 6. 日本產東亞蘭之種子發芽及實生苗生育之培養條件

Table 6. Culture condition's for seed germination and seeding growth of Japanese Cymbidium species

Conditions				
		Illumination		
Species	Temperature	Duration (hr)	Intensity (lux)	Remarks
Cymbidium goeringii (C. virescens)	25—26°C 25°C 25—30°C	12—16 Dark 16	2,000—3,000 5,000—7,000 (daylight plus fluorescent)	Cap flask tightly with a rubber stopper which is impervious to air until seeds germinate(about300days). Then replace the stopper with one which allows for air movement.
C. gyokuchin	20—38°C	Continuous		
C. gyokuchin × C. kanran	No data	No data		
C. kanran	24—32°C	16	4,000—6,000 (daylight plus fluorescent)	
C. sinense	Room temp. spring to autumn; mln. 20°C in winter	Natural daylength	1,000—2,000, rainy days; 10,000—20,0000, sunny days	

II其他方法 (Hagiya, 1968; Kano, 1965,a 1968, Kako, 1968)

基於種子難發芽的原因可能在於種子的透水性 (透氣性) 不良，或種皮含有發芽抑制物質之假想下，曾有不少種子播種前處理的構想，其中有幾種方法確有提高發芽率及縮短發芽期之效果，種子前處理方法介紹於下：

(I) KOH 處理：將成熟種子以 0.1M KOH 處理10分鐘，或 1M KOH 處理 3 分鐘，然後以滅菌水充分水洗。

II漂白粉溶液處理：種子浸在飽和漂白粉溶液20分鐘至1.5小時。

表 7. 漂白粉液對日本產東亞蘭種子表面消毒手續

Table 7. Surface sterilization procedures for seeds of Japanese Cymbidium species

Species	Procedure
Cymbidium goeringii (C. virescens)	Soak the seeds in calcium hypochlorite(7g/100 ml)for 20 min or 1.5hr.
C. gyokuchin	Soak the seeds in calcium hypochlorite (7g/100 ml) for 10 min.
C. gyokuchin×C. kanran	Soak the seeds in calcium hypochlorite (7g/100 ml) for 10 min.
C. kanran	Soak the seeds in calcium hypochlorite (7g/100 ml) for 10 min.

表 8. 日本產東亞蘭種子促進發芽之消毒前及消毒後處理手續

Table 8. Presterilization and posterilization procedures for seeds of Japanese cymbidium species.

	Treatment	
Species	Presterilization	Poststerilization
Cymbidium goeringii (C. virescens)	Soak ripe seeds in 0.1 M KOH for 10 min or in 1 M KOH for 3 min.	Soak in sterile distilled water.
C. gyokuchin	Soak ripe seeds in 0.1 M KOH for 5 min.	Soak in sterile distilled water for 5hr.
C. gyokuchin×C. kanran	Soak ripe seeds in 0.1 M KOH for 5—7 min.	
C. kanran	Soak ripe seeds in 0.1 M KOH for 10 min or 1 M KOH for 5 min.	
C. sinense		Soak in sterile distilled water for 5hr.

培養體：成熟種子，並經前處理（表8）

滅菌法：同未成熟種子培養。

培養瓶：各種試管或三角瓶均可。

培養基：Hyponex 培養基適合春蘭類。Kmdson c 修正培養基適合寒蘭。

表 9. 花室培養基

Table 9. A-47. Hyponex medium for the germination of Calanthe species

Macroelements	
Hyponex	3 g
Sugar	20, 30, or 35 g
Sucrose	
Complex additive Peptone or tryptone	2 g
Darkening agent	
Activated charcoal	2 g
Sclidifier	
Agar	8, 10, 12, or 15 g
Water, distilled	to 1,000 ml

表 10. 寒蘭播種的培養基 (Sawa 和 Namba, 1974)

Table 10. Knudson C medium (Knudson, 1946) modified for the germination of Cymbidium kanran Seeds

Macroelements		Pyidoxine • HCI	0.1 mg
Calcium nitrate, Ca $(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$	1 g	Thiamine • HCI	0.1 mg
Potassium phosphate, KH_2PO_4	250 mg	Ascorbic acid	0.1 mg
Magnesium sulfate, $MgSo_4 \cdot 7H_2O$	250 mg	Amino acids	
Ammonium sulfate, $(NH_4)_2SO_4$	500 mg	Arginine	5 mg
Ferrous sulfate, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$	25 mg	Asparagine	5 mg
Manganese sulfate, $MnSO_4 \cdot 4H_2O$	7.5 mg	Sugar	
Microelement[b]		Sucrose	30 g
Boric acid, H_3BO_3	1.0 mg	Solidifier	
Vitamins		Agar	17 g
Nicotinic acid	0.1 mg	Water, distilled	to 100 ml
Riboflavin	0.1 mg		

培養法：播種後約經2～6個月的培養，發芽成地下莖，一年以後長芽和根。若想提早芽體分化，將地下莖頂切除後移到如下的培養基：

表 11. Knudson C 修改培養基供蕙蘭地下莖分化 (Ueda, Torikata. 1976)

Table 11. Modified Knudson C medium (Knudson. 1946) as used for plantlet differentiation of Cymbididium goeringii (Ueda and Torikata, 1976)

Macroelements		Sodium molybdate, $Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$	0.25mg
Calcium nitrate, $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$	1 g	Copper sulfate, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$	0.025mg
Monopotassium phosphate, KH_2PO_4	250 mg	Hormone	
Magnesium sulfate, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$	250 mg	Kinetin	10 mg
Ammonium sulfate, $(NH_4)_2SO_4$	500 mg	Amino acid	
Ferrous sulftae, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$	25 mg	L-Arginine	174 mg
Manganese sulfate, $MnSO_4 \cdot 4H_2O$	7.5 mg	Sugar	
Microelements		Sucrose	20 g
Manganese sulfate, $MnSO_4 \cdot 4H_2O$	25 mg	Solidifier	
Boric acid, H_3BO_3	10 mg	Agar	12—15g
Zinc sulfate, $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$	10 mg	Water, distilled	to 1,000 ml

(2)拖鞋蘭 Cypripedium

拖鞋蘭屬溫帶性地生蘭，被認爲種子極難發芽 (Curtis, 1936, 1937, 1943; Harvais, 1973; Muick, 1978; Withner, 1953) 。在培養過程中，須特別小心操作。目前只有少數文獻發表，且各種之間方法各異，(無菌法或共生菌法)，整理如下：

I. Cypripedium acaule

培養體：成熟種子 (Curtis, 1936)

滅菌法：飽和次氯酸鈣溶液浸種消毒15～20分鐘。

培養瓶：1.5－2×20cm試管，三角瓶或其他容器。

培養基：Curtis Solution 5 固體培養基。

表 12. 拖靴蘭 (Cypripedium acaule) 播種培養基

Table 12. Curtis solution 5 for Cypripedium acaule seed germination (Curtis, 1936)

Macroelements	
Potassium phosphate, KH_2PO_4	120 mg
Magnesium sulfate, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$	260 mg
Ammonium nitrate, NH_4NO_3[a]	220 mg
Calcium nitrate, $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$	350 mg
Iron	
Ferric phosphate, $FePO_4$[b]	3 mg
Sugcr	
Glucose	10 g
Solidifier	
Agar	14 g
Water, distilled	to 1,000 ml

培養法：在弱光，20～24°C 下培養。播種後約經 4 個月即可形成 3 mm 長的無色芽球體。此種蘭發芽率極低，實生苗的發育差。若先以液體培養45天，或許可提高發芽率。

II Cypripedium Calceolus (Muick, 1978)

見共生菌法部份。

III Cypripedium macranthum

同 C. Calceolus，見共生菌法部份。

IV Cypripedium Parviflorsum

同 C.acaule

V Cypripedium reginae

此種可用共生菌法如C. Calceolus, C. macran thum；亦可利用無菌法 (Harvais, 1973)。

培養體：成熟種子。

滅菌法：請參見本文第78頁成熟種子滅菌法。

培養瓶：2 ×15cm 試管～10ml 培養基。

培養基：如下組成：

表 13. 拖靴蘭 (Cyp. reginae) 播種及發芽小苗發育的培養基

Teble 13. Medium for seed germination and seedling culture of Cypripedium reginae (Harvais, 1973)

Macroelements		Copper sulfate, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$	0.5 mg
Calcium nitrate, $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$	400 mg	Vitamins	
Potassium phosphate, KH_2PO_4	200 mg	Niacin	5 mg
Magnesium sulfate, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$	200 mg	Pantothenic acid	0.5 mg
Potassium nitrate, KNO_3	200 mg	Pyridoxine	0.5 mg
Potassium chloride, KCI	100 mg	Thiamine	5 mg
Ammonium nitate, NH_4NO_3	400 mg	Complex additive	
Iron		Potato extract	100 ml
Ammonium feric citate (5 mg/liter Fe)	25 mg	Sugar	
		Sucrose	10 g
Microelements		Solidifier	
Manganese sulfate, $MnSO_4 \cdot 4H_2O$	0.5 mg	Agar	10 g
Boric acid, H_3BO_3	0.5 mg	Water, distilled	to 1000 ml
Zinc sulfate. $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$	0.5 mg		

培養法：在 25°C，不照光之條件下培養較照光效果爲佳，大約12～14週後即可發芽，形成芽球體上發育成苗。此後七個月內實生苗之死亡率高，至12月齡之實生苗須移到12小時日長下培養。若在培養基中添加0.2%之石墨可造成暗效果而提高發芽率；或在液體培養基中浸種45天後，亦可提高發芽率。

(3)粉蝶蘭 Habenaria (Platanthea) (Luer, 1975, Harvais, 1974)

培養體：成熟種子。

滅菌法：請參見本文第78頁成熟種子滅菌法。

培養瓶：2 ×15cu 試管～10ml 培養基。

培養基：Platanthea dilatata, P. obtusata, P. psychides 使用的培養基同拖鞋蘭屬中的 C. reginea。P. hyperborea 須加5克的 Casamino acid.

培養法：25° C，暗培養。成苗後移至12小時日長，2000 lux 的條件下培養。大約培養8個月後，P. hyperborea 有54%萌芽；培養9個月後，P. obtusata 有21%，P. Psychodes 有10%；培養10個月後，P. dilatata 32%發芽。

(4)兜舌蘭 Paphiopedium (Burgeff, 1936; Liddell, 1953; Thomale, 1954; Yamada, 1952)

培養體：10月齡之未成年熟種子爲佳，成熟種子亦可。

滅菌法：請參見本文第78頁成熟種子滅菌法。

培養瓶：三角瓶，試管均可。

培養基：如下組成：

表 14. 兜舌蘭種子發芽及寄生小苗生長培養基

Table 14. A Medium RE for Paphiopedilum seed germination and seedling culture

Macroeicmeuts		Fructose(levulose)	20 g
Ammonium sulfate, $(NH_4)_2SO_4$	150 mg	Darkening agent	
Ammonium nitrate, NH_4NO_3	400 mg	Vegetable charcoal	2 g
Potassium nitrate, KNO_3	400 mg	Complex additive	
Potassium phosphate, KH_2PO_4	300 mg	Ripe banana	100 g
Magnesium nitrate, $Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	100 mg	Water, distilled	to 1000 ml
Calcium nitrate, $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$	150 mg	Solidifier	
Ferrous sulfate, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$	25 mg	Agar	16 g
Sugar			

培養法：在 1000～3000 lux，20～25° C，14小時日長的條件下培養。培養1～3個月後，胚便開始膨大，表示開始萌芽。4～6週後胚轉綠，再經4～8週即形成芽球體。發芽後的實生苗應移到含有香蕉果肉及活性炭之培培基。8～10個月後約可達5 cm 高。

(5)豚蕊蘭 Rhynchostylis (Kaewbamrung, 1967)

培養體：成熟種子。

滅菌法：請參見本文第78頁成熟種子滅菌法。

培養瓶：試管或三角瓶均可。

培養基：播種用 Burgeff Egl 修正培養基，實生苗培養用修正 vw 培養基。

表 15. 豚蕊蘭種子發芽培養基

Table 15. Burgeff s Eg 1 medium as used for the germination of Rhynchostylis gigantea seeds (Kaewbamrung, 1967)

Macroelemeuts		Sucrose	20 g
Calcium nitrate, $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$	1 g	Complex additive	
Magnesium sulfate, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$	250 mg	Coconut water from semi-mature fruits	200 ml
Ammonium sulfate, $(NH_4)_2SO_4$	250 mg		
Ferrous sulfate, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$	20 g	Water, distilled	to 1000 ml
Potassium phosphate, KH_2PO_4	250 g	Solidifier	
Dipotassium phosphate, K_2HPO_4	250 g	Agar	12 g
Sugar			

表 16. 豚蕊蘭種子發芽後幼苗生長用培養基

Tabld 16. Vacin and Went medium as used for seedling culture of Rhynchostylis gigantea (Kaewbamrung, 1967)

Macroelements		Complex additives	
Potassium nitrate, $KNO_3 \cdot 4H_2O$	525 mg	Ripe banana	2 half slices/ culture vessel
Potassium phosphate, KH_2PO_4	250 mg		
Magnesium sulfate, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$	250 mg	Potato extract	250 ml
Ammonium sulfate, $(NH_4)_2SO_4$	500 mg	Coconut water from semi-mature fruits	200 ml
Manganese sulfate, $MnSO_4 \cdot 4H_2O$	7.5 mg		
Tricalcium phosphate, $Ca_3(PO_4)_2$	200 mg	Water, distilled	to 1000 ml
Iron		Solidifier	
Ferric tartrate, $Fe_4(C_4H_3O_5) \cdot 4H_2O$	28 mg	Agar	8 g
Sugar			
Sucrose	20 g		

培養法：種子在 Burgeff Egl 修正培養基發芽後，移到實生苗培養用的培養基，每 6 個月移植一次，直到移出管外爲止。

無性繁殖法

(一)組織培養法

傳統的無性繁殖——分株法在此不提，只介紹組織培養無性繁殖的方法，莖頂或其他具有分生能力組織的無菌培養。因爲植物生長素及各種營養需求的基本資料，越來越多，已能在人工營養的培育下大量繁殖。雖然至今無法得證大量繁殖的個體均具有親本同樣的遺傳表現（關於遺傳安定性的問題，將在結論處詳予討論），組織培養繁殖方法至今仍爲蘭無性繁殖最理想的方式。有關此類繁殖方法之研究，自1960年起便已在各大學，研究所以及私人蘭公司大學進行，惟成果的發表型式，因基於各單位不同的利害關係，而有詳細並且負責任的發表交代，或詳細但不甚負責任的交代（此類報告常常無法重現），不詳細但負責的報告（此類報告無從重覆試驗），不詳細而且不負責任的報告等，均可見於各種刊物。至於私人公司的研究成果大都秘而不宣。蘭組織培養方法是高度技術密集的方法，學習者最好有蘭科植物形態學，解剖學，生理學等學識之外，還須要一些化學的，細菌學的常識，否則卽便學成之後，也很難有進一步的發展。

各屬（或種）栽培蘭，其組織培養繁殖法介紹如下：

(1)賽布袋蘭Brassocaltleya (Kako, 1973; Scully, 1967)

此類蘭因有極大的育種價值，所以報告也多。

培養體：取長成的新芽，長約15cm，其第三側芽較好，其他側芽亦能够培養。

滅菌法：芽浸在20% Clorox 5 分鐘，除去葉片露出腋芽後，再以同濃度的 Clorox 消毒10分鐘。

培養瓶：50ml 三角瓶中放 5ml 培養液；或口徑1.5cm，長 18cm 試管中放 5ml 培養液（以後均簡寫爲 50ml 三角瓶～5ml 液體，試管～5ml 液體）。

培養基：第一階段用修正的MS 培養基液體，另加$0.1 mgl^{-1}$ NAA 或2,4—D（在此不用IAA）。第二階段培養用同種培養基固體，另加 $10 mgl^{-1}$ 2,4—D, $10 mgl^{-1}$ Kinetin 以及含有½體積的CM。

表 17. 賽布袋蘭分生組織培養的培養基

Table 17. Modified Murashige-Skoog (1962) medium for the culture of Brasso cattloya moristem (Morel, 1970)

Macoelements		Auxin	
Ammonium nitrate, NH_4NO_3	1.65 g	IAA or NAA	1 mg
Potassium nitrate, KNO_3	1.9 g	Cytokinin	
Calcium chloride, $CaCl_2$ $2H_2O$	440 mg	Kinetin	2.60 mg
Magnesium sulfate, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$	370 mg	Amin acid	
Potassium phosphate, KH_2PO_4	170 mg	Glycine	20 mg
Iron chelate		Vitamin	
Na_2 EDTA	37.3 mg	Thiamine (Vitamin B,)	0.1 mg
Ferrous sulfate, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$	27.8 mg	Complex additive	
Microelemeuts		Coconut water from immature (green) nuts	100-250 ml
Boric acid, H_3BO_3	6.2 mg		
Manganese sulfate, $MnSO_4 \cdot 4H_2O$	22.3 mg	Sugar	
Zinc chloride, $ZnCl_2$	3.93 mg	Sucrose	30 g
Potassium iodide, KI	0.83 mg	Water, distilled	to 1000 ml
Sodium molybdate, $Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$	0.25 mg	Solidifier	
Copper sulfate, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$	0.025 mg	Agar	10-15 g
Cobalt chloride, $CoCl_2 \cdot 5H_2O$	0.025 mg		

培養法：將包著分生組織的葉片除去，露出最小一片葉子，以利刀切下 1～2mm³ 大小的分生組織（含有 1～2 片幼葉），置於上述第一階段液體培養基，靜止培養。一個月後移到同樣的培養基，繼續培養三個月。然後移植到第二階段的固體培養基培養，誘導癒合組織的形成。最後階段移植到 Knudson C 培養基使成小苗。此法培養長成的癒合組織是由表皮細胞而來。

表 18. 賽布袋蘭發根及小苗生長的培養基

Table 18. Modified Knudson C (1946) medium for rooting and plantlet formation

Macroelents		Molybdic acid, MoO_3	0.016 mg
Calcium nitrate, $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$	1 g	Cupric sulfate, anhydrous, $CuSO_4$	0.040 mg
Monopotassium phosphate, KH_2PO_4	250 mg	Zinc sulfate, $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$	0.331 mg
Magnesium sulfate, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$	250 mg	Sugar	
Ammonium sulfate, $(NH_4)_2SO_4$	500 mg	Sucrose	20 g
Ferrous sulfate, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$	25 mg	Water, distilled	to 1000 ml
Manganese sulfate, $MnSO_4 \cdot 4H_2O$	7.5 mg	Solidifier	
Microelements			
Boric acid, H_3BO_3	0.056 mg	Agar	12-15 g

2.嘉德麗亞蘭 Cattleya (Arditti, 1974; Arditti et al, 1971, 1972; Ball et al; 1971; Bergman, 1972 a, b; Champagmant and Morel, 1969; Champagnat, Morel, and Mounetou, 1970; Churchill, Arditti, and Ball, 1971, 1972; Churchill, Ball, and Arditti 1973; Churchill et al, 1971; Inchihaski and Kako, 1973; Kukulczanka, 1969, 1970; Lindemamc, 1967 a, b; Lindemann, Gunckel, and Davison, 1970; Lis, 1970; Marston and Voraurai, no date; Morel 1964 a, 1965 a, b, 1971 a, b; Reinert and Mohr, 1967; Scully, 1967)

栽培蘭之中嘉德麗亞屬算是最有經濟價值的蘭，因此研究報告最多，方法各異。現將較具代表性的（也可以說較有信用的）介紹於下：

(1)新芽莖頂培養法（王，1970）

培養體：新芽長約 3cm，切下含有兩片葉原體之分生組織，大小約為 1～2 mm×2mm。

減菌法：同塞布袋蘭。

培養瓶：試管—5ml 固體（第一階段），50ml三角瓶—20ml 固體（第二階段）。

培養基：第一階段用修正的 MS 培養基液體，另加 0.1mgl^{-1} kinetin 及 1mgl^{-1} NAA，15% CM。第二階段用同樣固體培養基，不含 CM。

培養法：培養初期將切下之分生組織（含1～2片葉原體）置於固體培養基上，另加1～2mm厚度的滅菌水，使培植體在固體培養基上自由滾動，移動位置，。培養開始到10天之間，每天將培植體移動位置使代謝物擴散而不致毒害自己。經過10日，移植到新培養基，同樣的每天移動一下培植體的位置。約經2～3個月，便長出芽球，移到 50ml 三角瓶中第二階段的培養，使長成幼苗。如欲繼續繁殖，便在固體培養基上加 1～2mm 滅菌水，將芽球切割，每塊大小不得小於 2mm × 2mm。初期培養宜在20～25°C，100 lux 光强下。第二階段培養在25～28°C，2000 lux 光强下才能得到健康苗體。

(2)加古（1973）的方法：

培養體：生長中新芽，不在休眠者。

滅菌法：95%酒精浸一下，再以蒸餾水洗滌，然後在0.4～0.5%漂白粉溶液中20～30分鐘，最後投入大量滅菌水中。

培養瓶：螺旋蓋的小瓶子中含有一些培養基（正確數字不明），或三角瓶（大小不明）。

培養基：初期用液體培養，組成如下：

表 19. 嘉多麗雅分生組織第一階段培養的培養基

Table 19. Starting medium for the culture of Cattleya explants (Lindemann et al., 1970)

Maoroelements		Alumini uium chloride, $AlCl_3$	0.031 mg
Ammonium sulfate, $(NH_4)_2SO_4$	1000 mg	Nickel chloride, $NiCl_2$	0.017 mg
Calcium nitrate, $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$	500 mg	Potassium iodide, Kl	0.099 mg
Potassium chloride, KCl	1050 mg	Auxin	
Magnesium sulfate, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$	120 mg	Naphthaleneacetic acid, NAA_d	0.1 mg
Potassium phosphate, KH_2PO_4	135 mg	Cytokinin	
Iron citrate, $FeC_6H_5O_7 \cdot 3H_2O$	5.4 mg	Kinetin	0.2 mg
Mioroelents		Complex additive	
Zinc sulfate, $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$	0.565 mg	Coconut water	150 ml
Boric acid, H_3BO_3	1.014 mg	Sugar	
Manganese sulfate, $MnSO_4 \cdot 4H_2O$	0.068 mg	Sucrose	0.500 g
Cupric sulfate, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$	0.019 mg	Water, distilled	to 1000 ml

中期用液體培養基，成份如下：

表 20. 嘉多麗雅芽球繁殖的培養基

Table 20. Standard maintenace medium for proliferating callus cultures of Cattleya (Lindemann et al., 1970)

Macroelements		Thiamine HCl (vitamin B_1)	0.34 mg
Ammonium sulfate, $(NH_4)_2SO_4$	1000 mg	Niacin(nicotinic acid)	1.22 mg
Calcium nitrate, $Ca(CO_3)_2 \cdot 4H_2O$	500 mg	Biotin	0.024 mg
Potasium chloride, KCl	1050 mg	Amiuo acids	
Magnesium sulfate, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$	120 mg	Glutamic acid	15.0 mg
Potassium phosphate KH_2PO_4	135 mg	Asparagine	13.0 mg
Iron citrate, $FeC_6H_5O_7 \cdot 3H_2O_b$	5.4 mg	Nuoleotides	
Microelements		Guanylic acid	182.0 mg
Zinc sulfate, $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$	0.565 mg	Cytidylic acid	162.0 mg
Boric acid, H_3BO_3	1.014 mg	Hormones	
Manganese sulfate, $MnSO_4 \cdot 4H_2O$	0.068 mg	Naphthaleneacetic acid(NAA)	0.18 mg
Cupric sulfate, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$	0.019 mg	Gibberellic acid (GA_3)	0.35 mg
Aluminium chloride, $AlCl_3$	0.031 mg	Kinetin	0.22 mg
Nickel chloride, $NlCl_2$	0.017 mg	Complex additive	
Potassium iodide, Kl	0.099 mg	Coconut water	50-150 ml
Viamins		or	
Calcium-d-pantothenate	0.48 mg	Casein hydrolysate	100 mg
Pyridoxine, HCl(Vitamin B_6)	0.21 mg	Sugar	
Inositol(myo or iso)	18.0 mg	Sucrose	20 g
Folic acid	4.4 mg	Water, distilled	to 1000 ml

後期用修正的 KnudsmC 培養基，此爲發根培養基，同塞布袋蘭的發根培養基。

培養法：取分生組織（大小不明），初期置於液體培養基旋轉培養。約經2個月後或培植體生長到直徑2mm時，移到第二種中期培養液，使快速生長。此時每個月可切割一次快速繁殖，最後移植到發根培養基，使得到幼苗。(3)Morel (1970) 的方法：

現將不同於上述二法者介紹於下：

培養體：5～15cm新芽，切取5mm大小分生組織（可能含有3～6片葉原體）。

培養基：不詳，可能使用和塞布袋蘭同樣培養基，另加0.5～$1mgl^{-1}$ IAA（或NAA），CM 若干，另加 glutamine，asparagine，Peptone 或 Casein hydrolysate 等（份量不詳）。

培養法：廻轉速度爲2rpm，在沒有光線，25～30°C下培養。

(4)Reinert等人 (1967) 的方法：

培養體：新芽長成後的最下位潛芽，除去包著的葉片露出分生組織，取出1～3mm^3 大小的分生組織。

滅菌法：潛芽浸在5% Clorox 10分鐘，然後浸在70%酒精中5分鐘，最後移到8%漂白粉澄淸液中消毒20分。

培養瓶：125ml 三角瓶—20ml。

培養基：開始在修正的 knudsonC培養基液體培養（不含 kinetin 和 myo-inositol），後期在同樣培養基，但含 $1mgl^{-1}$ Kinetiu，$100mgl^{-1}$ myo-inositol 之固體培養基。

培養法：在1 rpm 轉速培養，日長16小時，2000 lux 光强，溫度24～28°C等條件下培養三個月，然後移植到固體培養基。以上方法可以得到75%成功率，在3～6星期之內將可發育成3～6 mm 大小之組織。在第二階段的固體培養，芽球快速生長。

(5)Scully (1967) 的方法：

培養體：新芽長1～8cm，取1～2mm^3 分生組織。

滅菌法：20% Clorox 浸5分鐘，除去葉片之後再消毒10分鐘。

培養瓶：50ml 三角瓶—5ml 液體，50ml 三角瓶—20ml 圛體培養基。

培養基：修正的 Vacin 和 Went (1949) 液體培養基爲主。

表 21. 嘉多麗雅莖頂培養的培養基

Table 21. Modified Vacin and Went (1949) medium for the culture of explants from vegetative shoots of Cattleya (Scully, 1967)

Macroelements		Suar	
Tricalcium phosphate, $Ca_3(PO_4)_2$	200 mg	Sucrose	20 g
Potassium nitrate, KNO_3	525 mg	Complex additive	
Potassium phosphate, KH_2PO_4	250 mg	Coconut water	250 ml
Ammonium sulfate, $(NH_4)_2SO_4$	500 mg	Water, distilled	to 1000 ml
Ferric tartrate, $Fe_2(C_4H_4O_6)_3$	28 mg	Solidifier	
Manganese sulfate, $MnSO_4 \cdot 4H_2O$	7.5 mg	Agar	9 g
Magnesium sulfate, $MgSO_4 \cdot 4H_2O$	250 mg		

培養法：取出1～2mm^3 分生組織，在液體培養基振盪二至五週後，形成芽球體，將之切割移植在固體培養基上，六至八週內形成發根的幼苗。在此著者强調，初期的培養必須是液體培養基，並且要振盪培養。

(6)由葉基部組織培養成無性苗 (Champagnant ot al，1970)

培養體：無菌發芽的實生苗葉基部組織，該組織包含腋芽分生組織。

培養瓶：直徑5cm 的培養皿或三角瓶。

培養基：組成如下，另加 1 mgl^{-1} Kinetin

表 22. 嘉多麗雅葉基部培養的培養基

Table 22. Culture medium for Cattleya leaf bases (Champagnat, morei, and Mounetou, 1970)

Macroelements		Nickel chloride, $NiCl_2 \cdot 6H_2O$	0. 30 mg
Ammonium sulfate, $(NH_4)_2SO_4$	1 g	Potassium iodide, KI	0.010 mg
Potassium chloride, KCI	1 g	Soiution B	
Magnesium sulfate, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$	125 mg	Ferric chloride, $FeCl_3 \cdot 6H_2O$	1 mg
Calcium nitrate, $Ca(NO_3) \cdot 4H_2O$	500 mg	Cytokinin	
Potassium phosphate, KH_2PO_4	125 mg	Kinetin	1 mg
Mioroelemeuts of Heller		Sugar	
Solution A		Sucrose	20 g
Zinc sulfate, $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$	1 mg	Water, distilled	to 1000 ml
Manganese sulfate, $MnSO \cdot 4H_2O$	0.010 mg	Solidifier	
Copper sulfate, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$	0.030 mg	Agar	8 g
Aluminium chloride, $AICI_3$	0.030 mg		

培養法：在固體培養基上，腋芽發育成單一個體，等發育到肉眼可以辨認的大小，使用鑷子除去，讓多數不定芽長出。

(7)開花成株葉尖培養法 (Churchill, Arditti, and, Ball, 1971, 1972; Churchill, Ball, and Arditti, 1973；Churchill, Flick, et al, 1971；Ball et al, 1971；Arditti et al, 1971, 1972)

培養體：成株新葉的葉尖。

滅菌法：飽和漂白粉溶液中浸10分鐘。

培養瓶：125ml 三角瓶。

培養基：修正的 Heller 培養基。

表 23. 嘉多麗雅幼葉葉尖培養培養基

Table 23. Modified Heller's medium for the culture of tips from young leeves of mature Cattleya plants (Churchlii, Arditti, and Ball, 1971)

Macroelements		Nickel chloride, $NICl_2 \cdot 6H_2O$	0.03 mg
Potassium chloride, KCl	750 mg	Potassium iodide, KI	0.01 mg
Sodium nitrate, $NaNO_3$	600 mg	Auxin	
Magnesium sulfate, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$	250 mg	2,4-D	1 mg
Monosodium phosphate,	125 mg	Cytokiuiu	
$NaH_2PO_4 \cdot H_2O$		6-Benzyl amino purine	500 mg
Calcium chloride, $CaCl_2 \cdot 2H_2O$	75 mg	(benzyl adenine)	
Iron		Vitamins	
Ferric chloride, $FeCl_3 \cdot 6H_2O$	1 mg	Thiamine (vitamin B_1)	1 mg
Microelements		Sugar	
Boric acid, H_3BO_3	1 mg	Sucrose	30 g
Zinc sulfate, $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$	1 mg	Water,distilled	to 1000 ml
Manganese sulfate, $MnSO_4 \cdot 4H_2O$	0.01 mg	Solidificr	
Cupric sulfate, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$	0.03 mg	Agar	10 g
Aluminium chloride, $AICl_3$	0.03 mg		

培養法：將葉尖15～25cm 切下，經滅菌後再切下 4～5 mm 長的葉尖，在液體培養基直線往復振盪（每分鐘60次來回）培養，22～25°C，18小時日長，光源爲40W植物燈和 2 盞50～100lux 鎢絲燈成 1500lux 光强。初期在修正的 Heller 液體培養基，大約45日後葉尖開始細胞分裂，但不久該原

始組織褐變死亡，而由傍長出芽球體。芽球形成之後如在MS或LS固體培養基時，部份芽球體分化成幼苗，但大多數都繼續快速繁殖。

表 24. 嘉多麗雅芽球繁殖的培養基

Table 24. Linsmaler-Skoog (1965) medium for the maintenance of callus cultures derived from Cattleya leaf tips

Macroelemenls		Copper sulfate, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$	0.025 mg
Ammonium nitrate, NH_4NO_3	1.65 g	Cobalt chloride, $CoCl_2 \cdot 6H_2O$	0.025 mg
Potassium nitrate, KNO_3	1.9 g	Folyol	
Calcium chloride, $CaCl_2 \cdot 2H_2O$	440 mg	myo Inositol	100 mg
Magnesium sulfate, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$	370 mg	Cytokinin	
Potassium phosphate, KH_2PO_4	170 mg	Kinetin	0.1 mg
Chelated iron		Auxin	
Na_2EDTA	37.3 mg	Indoleacetic acid,IAA	2 mg
Ferrous sulfate, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$	27.8 mg	Vitamin	
Microelements		Thiamine HCI(vitamin B_1)	0.4 mg
Boric acid,H_3BO_3	6.2 mg	Sugal	
Manganese sulfate, $MnSO_4 \cdot 4H_2O$	22.3 mg	Sucrose	30 g
Zinc sulfate, $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$	9 mg	Water, distilled	to 1000 ml
Potassium iodide, Kl	0.83 mg	Solidifier	
Sodium molybdate, $Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$	0.25 mg	Agar	10 g

如移至 Knudson C培養基，使大都發育成幼苗體。此法成功機率不高，癒合組織的形成是靠葉尖未分化的細胞或已有的分生組織，所以，如果切取的葉尖不含這類組織便不能成功。此法的優點在於不需犧牲整個新芽。

3.蕙蘭 Cymbidium

在此所指蕙蘭乃熱帶性大型蕙蘭，俗稱東亞蘭或虎頭蘭之類；而非溫帶性之蕙蘭如東北亞所產之小型蕙蘭之類。此類蕙蘭是所知最容易培養者，組織培養最先成功的例子也是這類蕙蘭。東亞蘭在本省曾風靡一時，可惜因多數品種在本省開花率低或甚至不開花，必需從選種著手，將適合本省栽培的品種以組織培養法快速大量繁殖，以達目的。已發表文獻有 Bivins and Hackett, 1969; Champagnat et al, 1966, 1968; Fonesbech, 1972 a, b; Freson and Vanseveren, 1968; Gripp, 1966; Leffring, 1968; Matsui et al, 1970; Morel, 1960, 1963, 1964 a, b, 1965 a, b, 1971 a; Penningsfeld and Fast, 1968; Rutkowski, 1971; Sagawa, Shoji and Shoji, 1966; Steward and Mapes, 1971; Tompson, 1971; Ueda and Torikata, 1968, 1969 a, b, 1972; Vacherot, 1966; Werckmeistec, 1970, 1971; Wilfret, 1966; Wimber, 1963。

(1)假莖芽的培養 (Morel, 1960, 1964 a,b, 1970)

培養體：假莖上的潛芽，取出帶有1～2葉原體之分生組織。

滅菌法：75%酒精數秒鐘，再以飽和漂白粉溶液消毒20分鐘，並以無菌水充分洗滌

培養瓶：試管或三角瓶均可。

培養基：Knudson C固體培養基。

培養法：於22°C，12小時日長下培養，在固體培養基上約兩個月長成1～2mm的白色芽球體，芽球經切割成二或四，在一個月內形成多數芽球體，並在同一培養基上發育成幼苗。此法在一年之內可繁殖4,000,000個體。

(2)莖頂分生組織培養 (Sagawa et al, 1966)

培養體：5～7.5cm長的新芽分生組織。

滅菌法：除去葉片露出腋芽後，浸在5% Clorox 5～8分鐘，再將腋芽上的葉片除去，露出附有

1～2片葉原體的分生組織，再浸在1% Clorox 3分鐘。

培養瓶：50ml 三角瓶—15ml 培養基。

培養基：knudson C培養基或 Vacin and Went (1949) 液體。

表 25. 蕙蘭莖頂分生組織培養的培養基

Table 25. Vacin and Went (1949) medium for the culture of Cymbidium shoot-tip meristems (Sagawa, Shoji, and Shoji, 1966)

Macroelements		Microelement	
Tricalcium phosphate, $Ca_3(PO_4)_2$	200.0 mg	Mangane sulfate, $MnSO_4 \cdot 4H_2O$	7.5 mg
Potassium nitrate, KNO_3	525.0 mg	Sugar	
Potassium phosphate, KH_2PO_4	250.0 mg	Sucrose	20.0 g
Magnesium sulfate, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$	250.0 mg	Water, distilled	to 1000 ml
Ammonium sulate, $(NH_4)_2SO_4$	500.0 mg	Solidifies	
Ferric tartrate, $Fe_2(C_4H_4O_6)_3$	28.0 mg	Agar	16.0 g

培養法：分生組織在固體培養基上，光强 1200 lux, 24小時日長，22～25° C等條件下，振盪培養。四週後，置於同樣的固體培養基上，芽球體在六週後（四週液體，兩週在固體培養基）出現。至2～3 mm 大小的芽球即可切割，繼續繁殖。每10天可切割繁殖一次，如不經切割，芽球便發育成幼苗

(3)另一莖頂分生組織培養法 (Wimber, 1963)

培養體：3 cm 長的新芽。

滅菌法：2%次氯酸鈣溶液。

培養瓶：125ml 三角瓶—25ml 培養基。

培養基：Tsuchiya 的修正培養基液體。

表 26. 蕙蘭莖頂分生組織培養的培養基

Table 26. Culture medium for Cymbidium shoot meristems (Wimber, 1963)

Macroelements		Ferric tartrate, $Fe_2(C_4H_4O_6)_3$	300 mg
Potassium nitrate, KNO_3	525 mg	Complex additive	
Dicalcium phosphate, $CaHPO_4$	200 mg	Tryptone	2 g
Potassium phosphate, KH_2PO_4	250 mg	Sugar	
Ammonium sulfate, $(NH_4)_2SO_4$	500 mg	Sucrose	20 g
Magnesium sulfate, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$	250 mg	Water, distilled	to 1000 ml
Iron			

培養法：植物燈1000 lux光强，22° C，廻轉式振盪器振盪培養（速度不詳）。特別强調切割分生組織要快速而正確，切出後立即置於液體培養基內培養。一個月形成芽球體，如繼續振盪培養，芽球生出芽球，可無限繁殖而不分化成葉及根。如靜止或移到固體培養基，立即長出苗體。

此外有許多方法都是大同小異，因此類蕙蘭的繁殖最容易，故在此不必再予介紹其他方法。

(4)石斛蘭 Cendrobium (Arditti, Mosich, and Ball, 1973; Kim, Kunisakei, and Sagawa, 1970; Marston, 1969; Mosich, Ball and Arditii, 1973, 1974; Mosich et ol, 1974; Sagawa and Shoji, 1967; Singh and Sagawa, 1972)

(1)莖頂分生組織培養 (Sagawa, 1967; Kim et al, 1970)

培養體：新芽長 3.7～11.5cm，重約1.1～3g，以 4.9cm 2g 的新芽成功機率最大。

滅菌法：同蕙蘭。

培養瓶：同蕙蘭。

培養基：Vacin and Went 培養基，另加 150v/v CM。

培養法：於26±3°C，2000 lux 下液體培養，轉速 160 rpm。45日後培植體開始膨大，三個月後形成芽球體。繼續培養2½月便可再切割繁殖。

(2)節芽培養 (Arditti et al, 1973; Mosich et al, 1973, 1974)

培養體：植株的健康狀態是左右成功的關鍵。10～15cm 高的莖上節芽，分為上中下三部份各佔⅓部份。

滅菌法：除去所有附著物（包括葉片及乾葉鞘）露出節芽後，用軟刷子，沙拉脫輕輕刷淨表面，水洗後以 3% Clorox 滅菌，上位消毒 5～7 分鐘，中段10～15分，下段20～25分鐘。

培養瓶：2.5×18cm 試管中裝 20ml 培養基。

培養基：初期使用 knop 修正培養基，其中 trans-Cinnamic acid 份量視情形而變）。後期在 MS 培養基長根。

表 27. 石斛蘭節芽培養的培養基

Table 27 Modifiedknops medium as used for the culture of Dendrobium node sections (Mosich, Balll, and Arditti, 1974)

Macroclements		Na_2EDTA	0.8 mg
Calcium nitrate, $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$	500 mg	Anti-auxin	
Potassium nitrate, KNO_3	125 mg	trans-Cinnamic acid	150, 15, or 1.5 mg
Magnesium sulfate, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$	125 mg		
Potassium phosphate, KH_2PO_4	125 mg	Vitamin	
Iron		Thiamine(vitamin B_1)	0.4 mg
Ferric citrate, $FeC_6H_5O_7 \cdot 3H_2O$	10 mg	Cytokinin	
Micsoelemeuts		6-Benzyl amino purine (benzyl adenine)	2.0 mg
Boric acid, H_3BO_3	0.056 mg		
Manganese chloride, $MncI_2 \cdot 4H_2O$	0.036 mg	Sugar	
Zinc chloride, $ZnCI_2$	0.152 mg	Sucrose	20 g
Cobaltous chioride, $CoCl_2$	0.02 mg	Water, distilled[1]	to 1000 ml
Copper chloride, $CuCl_2 \cdot 2H_2O$	0.054 mg	Solidifier	
Sodiummolybdate, $Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$	0.025 mg	Agar	13 g
Ferric chloride, $Fe_2Cl_3 \cdot 6H_2O$	0.5 mg		

培養法：在 1500 lux, 16小時日長（鎢絲燈及植物燈合用），22～25°C下培養。芽切下後將切面置於培養基上（不可顛倒），輕壓將芽體陷入培養基內約½。芽體在四週後發育，45日後長成無根的芽體。約1.5～2cm 高時，便移植到後期發根用培養基，2～3 週後長根成苗。成功率可達75～100%。培養體可以來自老莖。此法至今只能一節長出一棵苗。

(3)花梗培養法 (Singh, 1972)

花梗芽的培養有其獨特的意義，開花後的花梗是一種廢棄物而花梗上有許多節芽可供培養。

培養體：花萎凋後的花梗。

滅菌法：用沾有95%酒精的紗布擦淨花梗，切下每節浸在10% Clorox 15分鐘。取出將苞葉去除，再浸10% Clorox 溶液10分鐘，最後以滅菌水充分洗滌泡 3 分鐘。

培養瓶：2.5×10cm 試管—12ml 培養基。

培養基：Vacin anp Went 修正培養基（參照蝴蝶蘭花梗培養的培養基）

培養法：自距節芽 1～1.5cm 處切下，直插入培養基中直到節芽剛好在培養基表面上。培養於23～29°C，2000 lux 下，數月之後便長出根。但成功機率不高。

5.蕾麗蘭Laelia (Knko, 1773)

同賽布袋蘭。

6.賽蕾麗蘭 Laeliocattleya (Kako, 1973)

同賽布袋蘭。

8.堇花蘭 Matania (Morel, 1960, 1963, 1964a, 1965b, 1970)

同蕙蘭。

8.大花文心蘭 Odontoglossum (Morel, 1960, 1963 1964a, 1965b, 1970)

同蕙蘭。

9.文心蘭 Oncidium

(1)莖頂分生組織培養

可比照蕙蘭或嘉德利亞蘭的方法。

(2)花梗頂芽培養 (Fast, 1973)

培養體：花梗頂端尚休眠中的芽。

滅菌法：除去葉鞘，浸在酒精然後通過火焰使酒精燃燒，快速浸在5%漂白粉溶液，振盪消毒10分鐘。

培養瓶：3×18cm 試管—10ml 液體培養基，蓋上棉花，或兩個洞分別填充棉花的橡皮塞。或25～50ml 三角瓶以同樣方法封口。

培養基：Knudson C修正培養基（液體或固體）供誘導癒合組織之發生；半鹽濃度之 MS 培養基或 MS 培養基和 Knudson C等量混合（液體或固體），供癒合組織繁殖用；另以同樣培養基加番茄或香蕉果肉，為分化苗體的培養基。

表 28 文心蘭花梗芽培養的培養基

Table 28 knudso C (1946) medium modifiedfor the cuiture of Oncidium (Fast 1973)

Macroelements		Microelements	
Ammonium sulfate, $(NH_4)_2SO_4$	1 g	Boric acid, H_3BO_3	1 mg
Calcium nitrate, $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$	500 mg	Zine sulfate, $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$	1 mg
Potassium chloride, KCl	250 mg	Manganese sulfate, $MnSO_4 \cdot 4H_2O$	0.01 mg
Potassium phosphate, monobasic, KH_2PO_4	250 mg	Cupric sulfate, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$	0.03 mg
		Aluminum chloride, $AlCl_3$	0.03 mg
Magnesium sulfate, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$	250 mg	Nickel chloride, $NiCl_2 \cdot 6H_2O$	0.03 mg
Iron chelate, Fe-EDTA	25 mg	Potassium iodide, KI	0.01 mg

培養法：在20～24°C下培養，若為液體培養基，以5 rpm 廻轉培養。約4～8週後形成癒合組織或芽球體，芽球可分離獨立培養。六個月後芽球大量繁殖，如移至含有香蕉或番茄培養基便可發根成苗。

10.兜舌蘭 Paphiopedium

未有眞正成功的報告。(Morel, 1974)

11.蝴蝶蘭 Phalaenopsis

本屬在本省是最重要的蘭花之一，單莖類蘭（包括萬代蘭，豚蕊蘭，亞斯高仙達蘭）的培養較困難。自1963年起著者便開始做種種可能部位的培養，共有根尖，子房、花梗芽、葉尖、自花梗芽生長的葉片，花梗芽分生組織、胚培養等等；除了花梗芽苗葉片及胚培養，可得極低成功率之外，沒有大量繁殖成功的紀錄。本來此屬中有若干種是可以自然地自根表面分化小苗 (P. schilleriana, P. Stuartiana) Ano nymous, 1885, Scuely, 1971)，或自花梗節芽長出小苗 (P. luddemaniana)。傳統方法有將花梗切下扦插於水苔上而長出幼苗的方法，此法成功機率很低。近有在試管內扦插花

梗的方法，其成功機會很高，唯一問題在於花梗不容易完全滅菌。莖頂或花梗芽分生組織的培養，因所含酚類化合物（Phenolic Compound）和多酚氧化酵素（Polyphenol oxidase）活性很高的原故，不易成功。實生幼苗葉片自母體切離之後，很容易由其表面分化芽球體；由開花株葉片便無此現象，採樣個體之年齡乃決定再分化之關鍵。著者認爲最有推廣價値的方法乃在培養由花梗芽扦插長成之小苗葉片的培養，介紹於下：

(1)花梗芽苗葉片的培養（王未發表）：

培養體：由花梗扦插長出之幼葉（方法參考87頁），葉長1cm 以內。

培養瓶：50 ml 三角瓶—20 ml 培養基。

培養基：Knudson C培養基加 $1mgl^{-1}$ NAA 及 1 mgl^{-1} Kinetin 液體培養基供初期平面廻轉培養。Knudson C 加 0.1 mgl^{-1} NAA 及 $5mgl^{-1}$ Kinetin 固體培養基供後期芽球形成之用。

培養法：將葉片切成尖端及基部兩段，置液體培養基中，160 rpm 廻轉培養三日後取出；面向上平放在固體培養基，在12小時日長，100 lux，25° C下培養。約經3～6個月後，葉片略呈黃化現象，然後從葉表皮部份凸起形成芽球，其分化位置似無規則，可由葉緣、葉尖、或葉基部長出，整個葉片終於長滿瘤狀物，發育成無數芽球狀體。如加以切割移植於含有 Tryptrone $3gl^{-1}$ 的 Knudson C 培養基，可繼續繁殖；如移至含有 75 gl^{-1} 香蕉果肉，3 gl^{-1} 活性炭的 Knudsonc 培養基，便長成苗體。

(2)花梗芽的培養（Intuwong et al, 1972）

培養體：取剛開花不久的花梗成功機會較大，如係老花梗（花已全開）成功機會較小。

滅菌法：用95%酒精浸數秒鐘，再用10% Clorox 消毒10分鐘；除去節上苞葉再以5% Clorox 浸10分鐘後，投入滅菌水中。

培養瓶：1 ×10cm 試管—1.2ml 培養基。

培養基：Vacin aud Went 修正培養基，如石斛蘭花梗培養時所用。

培養法：在 2000 lux，24小時日長，23—29° C等條件下靜止培養。約一個月後芽體便開始生長，二個月即可發根。花梗上位的節芽易長成花梗，可以再培養其基部的節芽育成幼苗。

表 29 蝴蝶蘭花梗節芽培養的培養基)

Table 29 Modified Vacin and Went (1949) medium used for the culture of Phalaenopsis stal kcuttings (lntuwong, Kunisaki, and Sagawa, 1972)

Macroelemens		Micsoements	
Tricalcium phosphate, $Ca_3(PO_4)_2$	200mg	Manganese sulfate, $MnSO_4 \cdot 2H_2O$	5.7 mg
Potassium nitrate, KNO_3	525mg	Sugar	
Potassium phosphate, KH_2PO_4	250mg	Sucrose	20 mg
Magnesium sulfate, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$	250mg	Water, distilled	to 1000 ml
Ammonium sulfate' $(NH_4)_2SO_4$	500mg	Solidifier	
Ferric tartrate, $Fe_2(C_4H_4O_6)_3$	28 mg	Agar	9 g

(3)莖頂分生組織培養（Intuwong et al, 1974）

前已提過由於蝴蝶蘭莖頂含有很高的酚類化合物，而其氧化產物（由於多酚氧化酵素的活性）滲透在培養基裡，不但培養體易褐化，培養基也黑化終使培植體致死。至今尙無適當方法控制其氧化現象，另有夏威夷大學的 Sagawa 一派人（包括 Intuwong 等人）成功地培養出來。（著者註：此一派人曾發表不少極難培養的蘭種，但其中有部份不易被重現，曾被人指責有不實的報告）。

培養體：具有6～7葉片的成株或自花括梗養的苗，去除片後取出2～3 mm^3大小的分生組織，此培養體包括2～4片葉原體和2～3個腋芽。

滅菌法：10% Clorox。

培養瓶：50ml 三角瓶—20ml 培養基。

培養基：Vacin and Went 培養基用來花梗培養，VW 培養基加15% CM 用來培養分生組織，固體培養基中除去醣的培養基是用來培養芽球樣體（protocorm-like body）

培養法：在24小時日長，2000 lux（日光燈），26±2°C，160 rpm 等條件下液體旋轉培養。每10日更換一次培養基共三次，移植到不含糖的固體培養基，多次的移植到無糖的固體培養基的結果，將產生多數的假莖狀體，此等假莖體將發育成苗體。（著者註：無糖培養基經我們實驗室追試，結果並沒有那麼大神效）。此一派人並沒有交代清楚什麼時候開始用含糖培養基。

(4)花梗節芽的培養（（Arditti, et al, 1975; Reisinger et al, 1976）

本法之特點在於培養基中添加抗 Auxin 物質。

培養體：成熟花梗，上位節芽成功率較高。

滅菌法：去苞葉，在含 Tween 的水中刷洗表面後，再以以50%消毒 4～6 分鐘並以水充分洗滌。

培養瓶：2.5×15～20 cm 試管，125 ml 或250三角瓶。

培養基：以石斛蘭節芽培養的培養基爲主，添加以下的抗生長素物質（anti-auxin）

Ⅰ 1.48mgl^{-1} TCA 供頂端及基部花梗培養。

Ⅱ 14.8mgl^{-1} TCA 供中間一段花梗培養。

Ⅲ 13mgl^{-1} iso leucine

Ⅲ 將微量元素部份以培養嘉德利亞蘭葉尖培養（Churchill, 1971等）培養基的微量元素取代。

培養法：1500 lux，16小時日長，22～25°C下培養。約經一個月便可長出芽體，三個月後發根，半年後卽可移出。此法只能由一花梗節芽長出一苗。

(2)啄蕊蘭Rhynchostylis（Vairabhaya, et al, 1970）

培養體：頂芽和腋芽分生組織。

滅菌法：同蕙蘭所用（Sagawa, at al, 1966）

培養瓶：2.1×17cm 試管—3.5ml 培養基。

培養基：同石斛蘭及嘉德利亞蘭所用之培養基。

培養法：在2000～3000 lux，14小時日長，24～27°C 下培養。第一週大部份培養體都會膨大，2～4 週後少數部份長出新組織，但多數褐變死亡。培養三個月後，30個個體中之 1 個形成直徑 10mm 的癒合組織，連續切割移植可大量繁殖，如不切割便發育成苗。

13.萬代蘭 Vanda

在泰國及夏威夷等地，萬代蘭是商業上很重要的花卉，本省花市較少見，可能由於冬天溫度過低的原故。萬代蘭和蝴蝶蘭一樣甚難培養。曾有 Morel（1970）試過以M S培養基培養出癒合組織，但沒有繼續分化成芽體。

(1)莖頂分生組織培養（Kunisaki, 1972）

培養體：莖頂分生組織。

滅菌法：表面用10% Clorox 消毒10分鐘，除去葉鞘後用 5 % Clorox 浸 3 分鐘。

培養瓶：同蕙蘭（Sagawa, 1966）

培養基：初期用 Vacin and Went 培養基加 150V/VCM，癒合組織形成之後（中期）改用無糖的同樣培養基，後期加上10～20gl^{-1} 糖便能分化成苗。

培養法：在2000 lux, 26±3°C, 160 rpm 下液體迴轉培養。培養體在初期培養基膨大，而在中期培養基繁殖，後期培養基發根而育成苗。

(2)莖腋芽培養（Sagawa, 1967）

培養體：莖切成45～50mm 供用。

滅菌法：10% Clorox 20～30分鐘做表面消毒，除去葉鞘後露出腋芽，再用10% Clorox 消毒20～30分鐘。（因這部份已老化可耐如此久的消毒），用刀片割除 3～4 mm 因滅菌而漂白的切口。

培養瓶：2.5×10cm 試管—3 ml 培養基，125ml 或 250ml 三角瓶—25～50ml 培養基。

培養基：Vacin and Went 培養基。

培養法：扦插用的插穗長度爲 4～5 cm，芽位置在離基部⅔處。直插在培養基上，芽點離培養基平面約 1 cm。培養 2～3 個月後卽可發根成苗，80%可成功。花梗節芽亦可成功，但機率小。

四、結論及討論

以上所介紹繁殖法中，有些是比較容易再現的（意謂照同樣方法可得相同結果），但有些是極難再現的。前已提過，科學報告中也有不負責的發表，一位指導教授常有指導10個至20個學生論文者，而學生爲了想如期畢業，便僞造實驗結果，指導教授若沒有身歷其境，很容易受騙而將不實的報告公諸於世。另有一種報告是屬於商人的騙局，照他的方法無法重現，但在其研究室却可看到實實在在成功的繁殖體。商業性的研究報告常把關鍵性的重點秘而不宣，或根本不是以發表的那種方法進行培養，而是以另一種方法達成目的的。例如蝶蝴蘭分生組織培養的成功報告，曾有多人追試，結果無法重現。但眼看蘭公司一批批出售分生苗，而這些分生苗開花之後，證明確爲無性繁殖苗無誤。這種情形可解釋如下：第一種情形，公司把重點保留，讓追試者無法重現；第二，根本不是分生苗，而是由種子癒合組織繁殖分化而來，（王，1971）。但也有追試者其試驗枝術上的缺失，而發生不能重現的例子。如藥品不純，水中雜質，瓶子鹼性物質溶出而改變培養基 PH 值或成份，蓋子有害成份溶出，光線不當，組織消毒不當（濃度過高或時間過久而早已傷及組織），高壓殺菌時間或壓力錯誤而使培養基成份分解等等微妙因素，都會令追試者無法得到滿意的結果。

關於蘭菌的利用，曾有人想到無菌繁殖的蘭苗，如能在瓶內接種蘭菌，而後移出瓶外假植，將會有較好的成績。由前人的研究結果了解，此一構想理論上應是對的，問題在於必須分離純粹培養適合該種蘭的蘭菌。如爲原生種蘭（如本省報歲蘭），最適合之蘭菌應該由原生蘭根分離出來的蘭菌，而交配種應試驗多種不同系統的蘭菌經詳細比較之後，才能確定其效果。蘭的栽培者多使用農用殺菌劑的情況下，蘭菌寄生新根的機會越來越少，著者實驗室栽培的多種蘭，已很難找到蘭菌。

組織培養無性繁殖法不論是分生苗，麥片苗或子房苗（由未受精子房壁長出），都會有變種出現。尤其繼代培養過久過多的苗，變異機會愈大。組織培養癒合組織分化時，很容易發生變異，這在染色體數目上很容易證明一常有染色體多出或減少數條，或加倍減半，甚至於斷裂遺失一條染色體的一部份等情形，都會使生長後的表現型發生變異。當然這些變異能够遺傳到下一代。變異的表現有形狀，線條（金線）等，當中最影響商品價值的是葉子形狀和花的變化，例如東亞蘭分生苗開花後，發現有花變小，花瓣加厚，花色變化等情形。石斛蘭也有同樣的報告（Vadrabhaya, 1974）。如果這種變異之中有繁殖較快的變異，不出幾次移植培養，這種變異細胞就會佔有整個群細胞的大半數，甚至於全由這類細胞所取代，這樣繁殖出來的蘭苗全是變異體，繁殖愈多變異機率愈大的理由在此。變異發生頻率的高低要看該種屬遺傳安定性的程度。例如在本省以莖頂分生組織大量繁殖的嘉多麗雅蘭 Ambev Glow 種除了極少數有花瓣畸形的報告之外未見有重大變異（此花瓣畸形很可能非遺傳變異而是栽培上問題）。著者經葉片大量繁殖的蝴蝶蘭紅心白瓣品種（彩色圖21）雖大量繁殖亦未見有些微的變化。無意中把患有毒素病的個體大量繁殖出去，是組織培養大量繁殖應警惕的事。因爲一般商業性的分生組織培養，爲了提高成功率，其開始時候的培植體都會取得很大，通常會附有 3～4 片葉原體（或幼葉），這樣培養出來的再生苗，如母體患有毒素病，其分生苗也會帶有毒素病，因爲繁殖速率很高，此一品種罹患毒素病原的比率會大大的提高，終而全數感染，以至滅種。商業繁殖分生苗

業者應檢查母株，是否患有毒素之後供為分生苗繁殖之用。

組織培養無性繁殖的另一個問題在於叢生苗的發生，這種苗（黑白圖24～26）有下列幾種形狀；矮胖叢生株不長大，可長根；徒長分枝孽，細長不長根等。前者多為突變成極高倍體，如八倍體、十六倍體等。這種苗會長出很厚的葉子，很粗的根，但植株生長緩慢，整株彎曲呈畸型。另一徒長分枝的情形，很可能是移植不力，培養基裡苗積某種代謝物或培養基裡含蛋白分解物（如 Casein 水解物）或糖份過多引起。這種苗若能耐心地一株株分離扦插於含有低濃度糖（0.2％以下）的培養基，在較强光線下培養，可恢復原狀。

變異的別一種表現是鑲嵌現象（chimera），這種變異不一定能够遺傳，因不一定發生在生殖細胞，所以在多數小苗當中不難發現葉片上缺乏葉綠素的條紋，或整個半面葉子變黃，葉子不規則彎曲，或左邊葉子特別肥厚，根特別粗大等等，都是鑲嵌突變。開花後也常看到花瓣肥厚，萼片彎曲，或花色有鑲嵌花紋等。有的變異在小苗時期卽可辨認的，便能够淘汰除去，這種變異對經濟栽培者較為幸運。如果栽培了4～5年開花之後才發現，損失可大。分生瓶苗的買賣，常引起無謂的紛爭，賣分生苗者，不應大量無限制的生產，而買苗者不應圖小利買後期繁殖的便宜苗。無限制生產同一來源的分生苗商，應明白開花後可能會有大量變種；而買後期苗者也應有冒此風險的決心。幾年來臺灣部份業者，學會「再分生枝術」，將進口分生苗中取出芽球，做大量繁殖出售圖利，而引起很多爭端。本省蘭花分生苗繁殖，應自限繁殖數量，超過此數量便應自動停止繼續繁殖，如須要更多無性苗，應從頭做起，以確保品種純正。組織培養分生苗的繁殖速度太快了，生變種的機會也就隨著加大。其實傳統分株繁殖也會有變種發生，其機率遠低於由癒合組織再分化的再生苗，而且因繁殖速度很慢，所以不容易被發現罷了。

著者認為中國蘭的經濟價值，在不久的將來將會提高，它具有洋蘭沒有的優點，如優美文雅的葉子姿態，花具有神秘高雅的幽香，植株不大不小適合中國家庭的客廳或窄小的公寓。但也必須做改良品種的工作，例如花期集中在初春及初秋，應有初夏，秋未的品種，有些品種花梗過長過短，和株高不相稱；葉落後假莖的存在妨礙美觀，該育成葉落後假莖快速萎縮消失的品種。

中國蘭的育種，自古以來皆停留在等待自然交配，自然變異，而有栽培人發現加以栽培成為一園藝品種，這種決定完全是被動的育種方法，除了責備古代的園藝家沒有發現蘭菌的存在及無菌播種組織培養的枝術之外，中國蘭種子極難人工發芽是最大原因。1963～1964年間，由於日本文部省撥款組成「蘭科植物種子與無菌發芽」研究班，由著者之一的指導教授鳥潟主持人，有系統的研究中國蘭種子發芽，始解明了不少難題，步入現代化無菌播種的階段。但是中國蘭，尤其本省所栽植的中國蘭的問題，始終沒有人研究。1982年著者等得到國科會生物中心三年研究計劃的支助，開始有系統的研究種子發芽和組織培養繁殖的問題，望能對蘭的栽培育種有所幫助。

參考文獻

王博仁，1970.蘭組織培養法，臺灣蘭藝8：21～31

——1981.蕙蘭層的無菌播種與器官分化，中央研究院植物所專刊 p.22～30

王博仁、莊淑美，1971蝴蝶蘭多胚形成，臺灣蘭藝10：165—166

王博仁、邱金春，1983未發表。

陳惠美1982個人通訊

Anonymous. 1885. Buds out of Place. Gard. Chron., Ser. 2,25:249.

Arditti, J. 1967. Factors affecting the germination of orchid seeds. Bot. Rev. 33:1-97.

——1968. Germination and growth of orchids on banana fruit tissue and some of its extracts. Amer. Orchid Soc. Bull. 33:112-116.

——1979. Aspects of the physiology of orchids. Adv. Bot. Res. 7:421-655. Academic

Press, London.

——1974. Seed germination and tissue culture of orchids. Proc. Sym. on Modern Methods in Propagation, Hybridizing and Culture of Orchids, Prague, P. 1-32.

Arditti, J. , E. A. Ball, and M-E. Churchill. 1971. Propagacion clonal de orquideas utilizando apices de hojas. Orquideologia (Colombia) 6:113-117, 129-133, 135.

——1972. Propagacion clonal de orquideas utilizando apices de hojas. Orquidea (Mexico) 2:29.-300.

Arditti, J., E. A.Ball, and D.M. Reisinger. 1975. Cultivo de yemas del escapo floral: un metodo para la propagacion vegetativa de phalaenopsis Orquidea (Mexico) 5:242-254.

Arditti, J.,S.K.Mosich, and E. A. Ball. 1973. Dendrobium node cultures: a new means of clonal propagation. Aust. Orchid Rev. 38:175-179.

Ball, E.A. ,J. Arditti, and M-E. Churchill. 1971. Clonal propagation of orchids from leaf tips. Orchid Rev. 79:281-288.

Bergman, F. J. 1972a. Shoot tip multiplication of orchid clones, Part I. The status of "meristem" propagation through 1971. Amer. Hort. 51 (2):20-23.

——1972b. Shoot tip multiplication of orchid clones, Part II. The status of "meristem" propagation through 1971. Amer. Hort. 51 (3):41-44.

Bernard, N. 1903. La germination des orchidees.Comp. Rend. Acad. Sci. Paris 137:483-485.

——1909. L'evolution dans la symbiose. Ann. Sci. Nat. Bot 9:1-196.

Bivns, J.L., and W.P. Hackett. 1969. The effect of mediu m and wounding techniques on aseptic culture of Cymbidium orchids from shoot apices. Plant Propagator 15:9-14.

Burgeff, H. 1909. Die wurzelze der Orchideen. Fischer, Jena.

——1936. Samen eimung der Orchideen. Fischer, Jena.

——1959. Mycorrhiza of orchids, p. 361-395. *In* C. L. Withner (ed.), The orchids: A scientific survey. Ronald Press, New York.

Champagnat, M., and G. Morel. 1969. Multiplication vegetative des ***Cattleya*** a partir de bourgeons cultivees ***in vitro***. Soc. Bot. Fr. Memoires 116:111-132.

Champagnat, M., G. Morel, P. Chabut, and A.M. Cognet. 1966. Recherches morphologiques et histologiques sur la multiplication vegetative de quelques orquidees du genre ***Cymbidinm***. Rev. Gen. Bot. 73:706-746.

Champagnat, M., G.Morel, G.Gambade.1968. Particularites mophologiques es pourvoir de regeneation du ***Cymbidinm virescens*** cultive ***in vitro***. Soc. Bot. Fr., Memoires 115:236-244.

Champagnat, M., G. Morel, and B. Mounetou. 1970. La multiplication vegetative des ***Cattleya*** a partir de jeunes feuilles cultivees aseptiquement ***in vitro***. Ann. Sci. Nat., Ser. 12, 11:97-113.

Churchill, M.-E.,J. Arditti, and E.A. Ball. 1971. Clonal propagation of orchics from leaf tips. Amer. Orchid Soc. Bull. 40:109-113.

——1972. Propagacao clonal de orquideas a partir de apices de folha. Bol. Soc. Campineira de Orchideas 2:23-28.

Churchill, M.-E., E. A. Ball, and J. Arditti. 1973. Tissue culture of orchids. I. Methods for leaf tips. New Phvtol. 72:161-166.

Churchill, M.-E., B. H. Flick, E. A. Ball, and J. Arditti. 1971. Vermehrung von Orchideen durch Blattspitzen. Die Orchidee 22:147-151.

Curtis, J. T. 1936. The germination of native orchid seeds. Amer. Orchid Soc. Bull. 5:42-47.

——. 1937. Some phases of symbiotic and nonsymbiotic orchid seed germination. Ph.D. diss., Univ. Wisconsin, Madison.

——.1943. Germination and seeding development in five species of Cypripedium L.Amer. J. Bot. 30:199-206.

Downie, D. G. 1940. On the germination and growth of Goodyera repens. Trans. Bot. Soc. Edin. 33:36-51.

Ernst, R. 1974. The use of activated charcoal in asymbiotic seeding culture of Paphiopedilum. Amer. Orchid Soc. Bull. 43:35-38.

——. 1975. Studies in asymbiotic culture of orchids. Amer. Orchid Soc.Bull. 44:12-18.

——. 1976. Charcoal or glass wool in asymbiotic culture of orchids. Proc. 8th World Orchid Conf. Frankfurt (1975), P. 379-383.

Fonnesbech, M.1972a.Growth hormones and propagation of Cymbidium in vitro.Physiol. Plant. 27:310-316.

—— . 1972b. Organic nutrients in the media for propagation of Cymbidium in vitro. Physioi. Plant. 27:360-364.

Freson, R., and N. Vanseveren. 1968. La propagation des orchidees par la methode de culture des meristemes "in vitro." Assoc. Nat. Professeurs Biol. de Belgique 14:86-94.

Gripp, P. 1966. Cymbidium propagation. Amer. Orchid Soc. Bull. 35:4-7.

Hadley, G.,and B.Williamson. 1972. Features of mycorrhizal infection in some Malayan orchids. New Phytol. 71:1111-1118.

Hagiya, K., and T. Fujita. 1968. Effect of light and temperature on germination of Cymbidium goeringii, p. 238-244. *In* H. Torikata (ed.), Seed formation and sterile culture of the orchids. Seibundo-Shinhosha. Tokyo.

Harrison, C. R. 1968. A simple method for flasking orchid seeds. Amer. Orchid Soc. Bull. 39:715-716.

Harvais, G. 1973. Growth requirements and development of Cypripedium reginae in axenic culture. Can. J. Bot. 51:327-332.

Harvais, G. 1974. Notes on the biology of some native orchids of Thunder Bay, their endophytes and symbionts. Can. J. Bot. 52:451-460.

Ichihashi, S., and S. Kako. 1973. Studies on clonal propagation of Cattleya through tissue culture methods. I. Factors aflecting survival and growth of shoot meristem of Cattleya in vitro. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 42:364-370.

Intuwong, OJ.T.Kunisaki, and Y.Sagawa. 1972.Vegetative propagation of Phalaenopsis by flower stem cuttings. Na Okika O Hawaii-Hawaii Orchid J. 1:13-18.

Intuwong. O., and Y.Sagawa. 1974. Clonal propagation of Phalaenopsis by shoot-tip

culture. Amer. Orchid Soc. Bull. 43:893-895.

Kaewbarnrung. M. 1967. Transflasking media for Rhynchostylis seedings. Orchid Soc. Thailand Bull. 1:18-22.

Kako, S. 1973. Clonal propagation of *Cattleya* through shoot meristem culture. Japan Agric. Res. Quart. 7:109-115.

Kako, S. 1968. Studies on germination of Cymbidium goeringii, P. 174-237.In H.Torikata (ed.) , Seed forination and sterile culture of the orchids. Seibundoo-Shinkosha, Tokyo.

Kano, K. 1965. Studies on the media for orchid seed germination. Mem. Fac. Agr. Kagawa Univ. No. 20:1-68.

——. 1967. Studies on the orchid germination in an aseptic condition. X. Acceleration of the gerinination of "hard-to-germinate" orchid seeds. Proc. Japan. Soc. Hort. Sci. Conf., p. 264-265, Autumn 1967.

——. 1968a. Studies on the media for orchid seed germination, p.95-152. *In* H.Torikata (ed.), Seed formation and sterile culture of the orchids.Seibundo-Shinkosha, Tokyo.

——. 1968b. Acceleration of the germination of so-called "hard-to-germinate" orchid seeds. Amer. Orch. Soc. Bull. 37:690-698.

——. 1971a. Studies on acceleration of the germination in Cymbidum goeringii. proc. Japan. Soc. Hort. Sci. Conf., p. 220-221, Spring 1971.

——. 1971b. Seed germination of oriental Cymbidium and their shoot-tip culture. proc. 6th World Orchid Conf., p. 133-142.

Kano, K., and M.Coi. 1964. Studies on the orchid germination in an aseptic condition. VIII. Proc. Japan. Soc. Hort. Sci Conf., p. 36, Autumn 1964.

Kim, K-K., J. T. Kunisaki, and Y. Sagawa. 1970. Shoot tip culture of Dendrobium. Amer. Orchid Soc. Bull. 39:1077-1080.

Knudson, L. 1922. Nonsymbiotic germination of orchid seeds. Bot. Caz. 73:1-25.

——. 1924. Further observations on nonsymbiotic germination of orchid seeds. Bot.Gaz. 77:212-219.

Knudson, L. 1946. A new nutrient solution for the germination of orchid seed. Amer. Orchid Soc. Bull. 15:214-217.

Kukulczanka K. 1969. Sadzonki gozdzikow wolne od wiruow. Owoce, Warsaw, Kwiaty 7:12-14.

——. 1970. Rozmnazanie storczykow z tkanek merystematycznych. Ogrodnoitwo 1:18-22.

Kunisaki, J. T., K. K Kim, and Y. Sagawa. 1972. Shoot tip culture of Vanda. Amer. Orhid Soc. Bull. 41:435-439.

Leflring, L. 1968. Vermeerdering van orchideeen door midel van meristemcultuur. Med. Dir. Tuin. 31:392-395.

Liddell, R.W. 1953. Notes on germinating *Cypripedinm* seed. Amer. Orchid Soc. Bull. 22:195-197.

Lindemann, E.G.P. 1967a. Growth requirements for meristem culture of *Cattleya* Diss. Abstr., Sect. B28:2284-2285.

——. 1967b. Growth requirements for meristem culture of *Cattleya*. Ph. D. diss.,

Rutgers Univ., University Microfilms, Ann Arbor, Mich.

Lindemann, E. G. P., J. E. Gunckel, and O. W. Davison. 1970. Meristem culture of Cattleya. Amer. Orchid Soc. Bull. 39:1002-1004.

Lis, E. 1970. Rozmnazanie storczykow metoda kultur merystemow pedowych. Postepy Nauk Rolniczych. 6:77-83.

Luer, C. A. 1975. The native orchids of the United States and Canada, excluding Florida New York Botanical Gaeden, New York.

Marston, M. E. 1969. Vegetative propagation in vitro, p.393-394. *In* W.J. Whittington (ed.), Root growth. Butterworth, London.

Matsui, T., K. Kawai, and Y. Samata. 1970. Effects of Nb-benzylaminopurine and a-naphthaleneacetic acid on the organogenesis of Cymbidium. Fac. Agric. Bull., Tamaga Univ. (Tokyo) 10:9-106.

Morel, G. 1960. Producing virus-free cymbidiums. Amer. Orchid Soc. Bull. 29:495-497.

——. 1963. La tulture *in vitro* du meristeme apical de certaines Orchidees C. R. Acad. Sci. Paris 256:4955-4957.

——. 1964a.Tissue culture-a new means of clonal propagation of orchids. Amer. Orchid Soc. Bull. 33:473-478.

——. 1964b. La culture *in vitro* du meristeme apical. Rev. Cytol. Biol. Veg. 27:304-314.

——. 1965a. Clonal propagation of orchids by meristem culture. Cymbidium Soc. News 20:3-11.

——. 1965b. Eine neue Methode erbgleicher Vermehrung: die Kultur von Triebspitzen-Meristemen. Die Orchidee 16:165-176.

——. 1970. Neues auf dem Gebiet der Meristem-Forschung. Die Orchidee 20:433-443.

——. 1971a. Les "Pleiones." Culture-multiplication. L'Orchidophile 6:8-94.

——. 1971b. The principles of clonal propagation of orchids. Proc. 6th World Orchid Conf., Sydney (1969), p.101-106.

——. 1974. Clonal multiplication of orchids, p. 169-222. *In* C. L. Withner (ed.), The orchids: scientific studies. Wiley-Interscience, New Yorh.

Mosich, S.K., E.A. Ball, and J. Arditti. 1973. Propagacion clonal de Dendrobium por medio del cultivo de nodos. Orquidea (Mexice) 3:244-260.

——. 1974. Clonal porpagation of Dendrobium by means of node cultures. Amer. Orchid Soc. Bull. 43:1055-1061.

Mosich, S. K., E. A. Ball, B. H. Flick, and J. Arditti 1974. Klonvermehrung von Dendrobium durch die Kultivierung von Stammnodien. Die Orchidee 25:129-134.

Muick, F.1978. Propagation of Cypripedium species from seeds.Amer. Orchid Soc.Bull. 47:306-308.

Nagashima, T. 1978. Studies on seed formation of Cymbidum goeringii. proc. Japan. Soc. Hort. Sci. Conf., p. 332-333, Spring 1978.

Penningsfeld, F., and G. Fast. 1968. Untersuchungen zur Meristemkultur von Orchideen in Weihenstephan. Der Erwerbsgartner-Die Deutsche Gartenbauwirtschaft 43:no pagi-nationn.

Reinert, R. A., and H. C. Mohr. 1967. Popagation of *Cattley* by tissue culturt of

lateral bud meristems. Proc. Amer. Soc. Hort. Scci. 91:664-671.

Reisinger, D.M., E. A. Ball, and J. Arditti. 1976. Clonal propagation of Phalaenopsis by means of flowerstalk node cultures. Orchid Rev. 84:45-52.

Reissek, S. 1847. Uber Endophyter der Pflanzenzelle. Naturwiss. 1:31-46.

Rutkowski, E. 1971. How meristems multiply. Amer. Orchid Soc. Bull. 40:616-622.

Sagawa, Y., and T. Shoji. 1967. Clonal propagation of dendrobiums through meristem culture. Amer. Orchid Soc. Bull. 36:856-859.

Sagawa, Y., T. Shoji. and T. Shoji. 1966. Clonal porpagation of cymbidiums through shoot meristem culture. Amer. Orchid Soc. Bull. 35:118-122.

Sawa, K., and M. Namba. 1974. Studies about the germination of Cymbidium kanran. proc. Japan. Soc. Hort. Sci. Conf., p. 296-301, Autumn 1974.

——. 1976. Apical meristem culture and seed germination in ***Cymbidnm kanran***, P.296-301. ***In*** H.Torikata (ed.), Seed formation and sterile culture of the orchids. Supple. ment. Seibundo-Shinkosha, Tokyo.

Sawa, K., and H. Torikata. 1968. Studies on germination of ***Cymbidinm***, P. 153-173. ***In*** H. Torikata (ed.), Seed formation and sterile culture of the orchids. Seibundo-Shinkosha, Tokyo.

Scully, R. M., Ir. 1967. Aspects of meristem culture in the Cattleya alliance. Amer. Orchid Soc. Bull. 36:103-108.

——. 1971. Master growers' series. February is Phalaenopsis time in Florida. Amer. Orchid Soc. Bull. 40:103-108.

Shechter, Y., and J. Arditi. 1972. The discovery of asymbiotic orchid seed germination Orchid Rev. 80:147-152.

Singh, H., and Y. Sagawa. 1972. Vegetative propagation of Dendrobium by flower stalk cuttings. Na Okika O Hawaii-Hawaii Orchid J. 1:19.

Smith, S. E. 1966. Physiology and ecology of orchid mycorrhiza fungi with reference to seedling nutrition. New Phytol. 65:488-499.

Steward, F. C., and M. O. Mapes. 1971 Morphogenesis in aseptic cell cultures of Cymbidium. Bot. Gaz. 132:65-70.

Thomale, H. 1954. Die Orchideen. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.

Thompson, R.P.1971. Excision of a Cymbidium meristem:photographed in color. Amer. Orchid Soc. Bull. 40:580-584.

Ueda, H., and H. Torikata. 1968. Organogenesis in meristem cultures of ***Cymbidnm***. I.Studies on the effects of growth substances added to culture media under continuous illumination. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 37:240-248.

——. 1969a. Organogenesis in the meristem tissus cultures of cymbidiums. II. Effects of growths substances on the organogenesis in dark culture. J. Japan. Soc. Hort. Sce. 38:188-193.

——. 1969b. Organogenesis in meristem cultures of cymbidums. III. Histological studies on the shoot formation at the rhizome tips of ***Cymbidinm goeringii*** Reichb.f. culture ***in vilro*** J. Japan. Soc. Hort. Sci. 38:262-266.

——. 1972. Effects of light and culture medium on adventitious root formanion by

Cymbidium in aseptic culture. Amer. Orchid Soc. Bull. 41: 322-327.

Jeda, H., and H. Torikata. 1976. Organogenesis in Cymbidium, p. 309-313. *In* H. Torikata (ed.), Seed formation and sterile culture of the orchids: Supplement. Seibundo-Shinkosha, Tokyo.

Vacherot, M. 1966. Meristem tissue culture propagation of orchids. Proc. 5th World Orchid Conf., Long Beach, p. 23-26.

Vacin, E., and F. W. Went. 1949. Some pH changes in nutrient solutions. Bot. Gaz. 110:605-613.

Vajrabhaya, M., and T. Vajrabhaya. 1970. Tissue culture of Rhynchostylis gigantea, a monopodial orchid. Amer. Orchid Soc. Bull. 39:907-910.

——. 1974. Variation in Dendrobium arising in meristem, p. 231-242. Proc. 7th World Orchid Conf., Medellin, Colombia (1972), p. 231-242.

Warcup, J.H. 1971. Speciticity of mycorrhizal association in some Australian terrestrial orchids. New Phytol. 70:41-46.

——. 1973. Symbiotic germination of some Australian terrestrial orchids. New Phytol. 72:387-392.

Werchmeister, P. 1970. Uber die Lichtinduktion der geotropen Orientierung von Luft- und Bodenwurzeln in Gewebekulturen von Cymbidium. Ber. Dtsch. Bot. Ges. 83:19-26.

——. 1971. Light induction of geotropism and the control of proliferation and growth of Cymbidium in tissue culture. Bot. Gaz. 132:346-350.

Wilfret, G.J.1966. Formation of protocorm-like bodies on excised Cymbidum shoot tips. Amer. Orchid Soc. Bull. 35:823-827.

Wimber, D. E. 1963. Clonal multiplication of cymbidiums through tissue culture of the shoot meristem. Amer. Orchid Soc. Bull. 32:105-107.

Withner. C. L. 1953. Germination of "Cyps." Orchid J. 2:473-477.

Yamada, M. 1952. Progress report on germination work. Hawaii Orchid Soc. Bull. 4: 24-26.

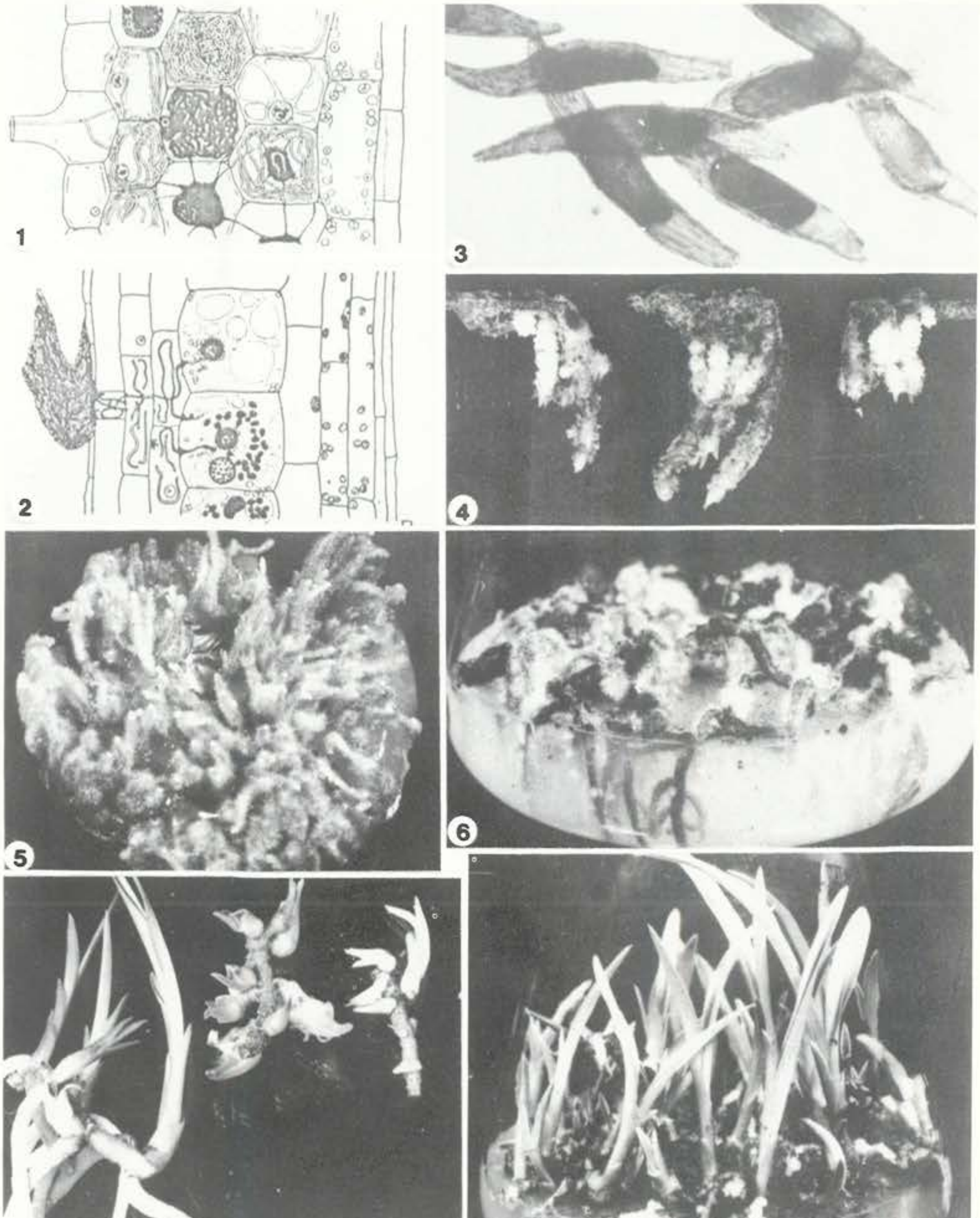
結　論

后里鄉花農問：蘭花爲何需要無菌播種使用培養基才能發芽？

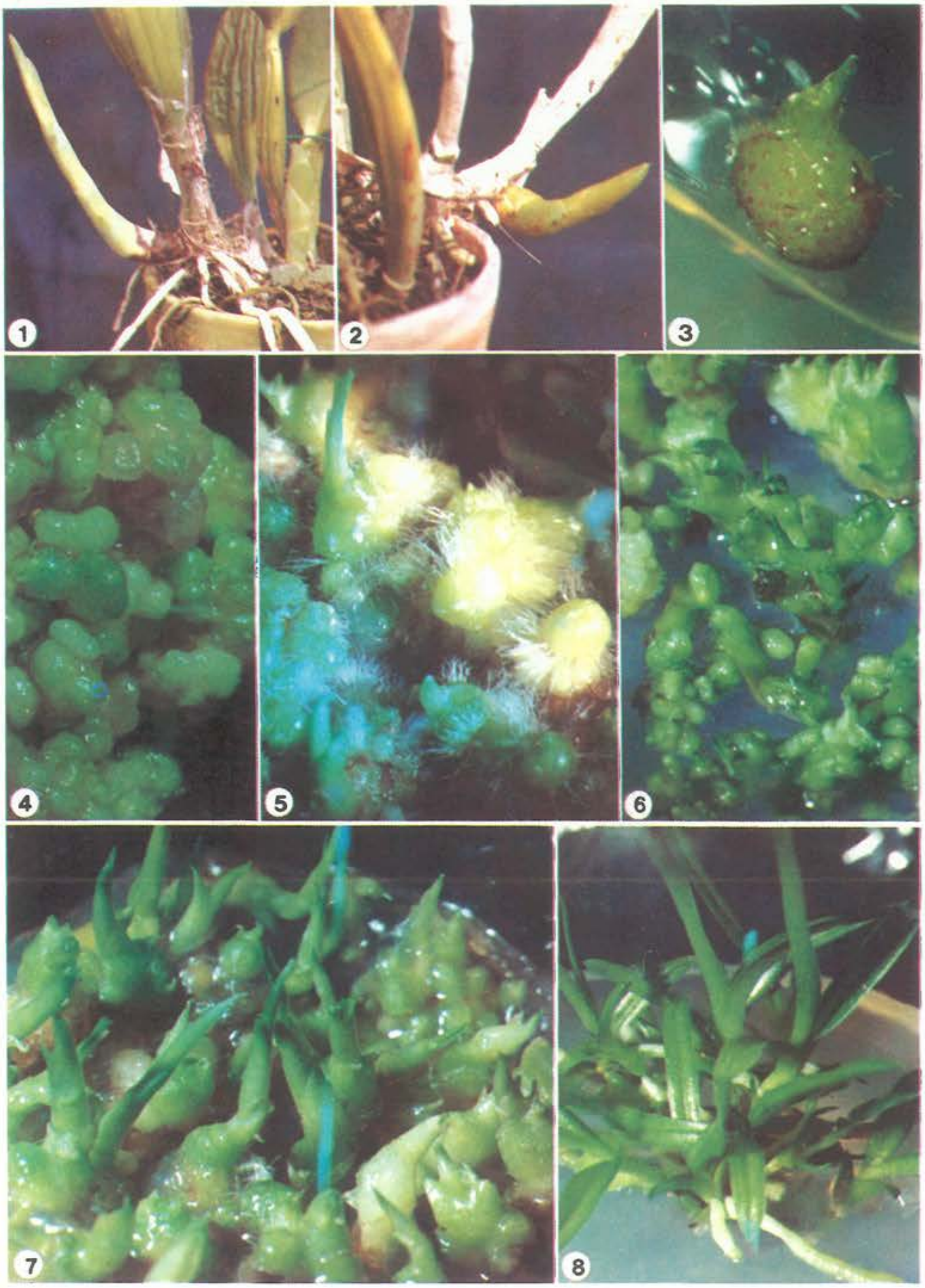
王博仁博士答：蘭花種子發芽須有蘭菌共生分解養分供其利用才能發芽，培養基乃是提供養分諸如糖、維生素、礦物元素、生長素、供種子發芽之用。

永靖鄉花農問：嘉德利亞蘭及蝴蝶蘭如何利用組織培養法繁殖？

王博仁博士答：嘉德利亞蘭可以利用分生組織如側芽等爲材料，蝴蝶蘭以叶片繁殖，以實生苗幼葉最好。



1.2. 蘭菌共生。 3. 蘭種子。 4～6. 蕙蘭的地下莖。 7.8. 蕙蘭地下莖分化莖葉並發根成苗。



1.2. 嘉德利亞蘭最適合分生組織培養的大小。 3. 剛形成的芽球。 4～9. 芽球發育成苗的過程。

10.11. 移出管外的假植。 12～15. 分生苗開的花。 16. 分生苗如繁殖過多時，常有突變體發生
，此乃蕙蘭的多倍體。

17. 畸型苗常發生生長期培養於不含活性炭培養基上，在含活性炭培養基此情形較少。 18.19.21. 花梗苗葉培養形成芽球樣體而發育成小苗，此小苗在兩年後開花。 20. 地下莖分化成苗。

仙人掌之繁殖與栽培技術

林　瑞　松
臺灣省農業試驗所花卉研究室負責人

摘要：仙人掌科 (Cactaceae) 植物，由於近年來室內植物盛行，普遍受大衆喜好。尤其對於生活在忙碌的工商社會無暇經常照顧花卉的人，仙人掌植物是最合適的了。臺灣已有仙人掌外銷到日本、新加坡、美國、琉球、荷蘭。每次訂購數量均以萬計。然以自然分球法繁殖，無法迎合外銷數量。茲介紹一般的繁殖栽培方法及新的技術：

㈠種子繁殖法，無菌播種法等實生繁殖法。㈡無性繁殖法有1.去頂法：依據植物生理頂芽優勢的原理，切去頂部誘導仔球的產生。2.扦插法：切取部份營養器官加以繁殖。3.分株法：幼小仔球或小株分離種植。4.組織培養法：名貴品種或難以繁殖及需大量快速繁殖的品種，可以採取球體不定芽的生長點爲材料從事組織培養。以緋牡丹仙人掌爲例，先作初步消毒後，再以火焰燃燒消毒，擷取不定芽組織，放在 4mg/l 2,4 dichlorophenoxyactic acid (2,4-D) 及 1mg /l 6-furfurylaminopurine (Kinetin) 之 Gamborg (1968) B_5 修正培養基，在 9,000/lux 光强下，經三個月可誘導綠色的癒傷組織。在黑暗下則形成之癒傷組織呈白化，殆無法誘導分化。將 Callus 培養於含有 10mg/l Naphthaleneacetic acid (NAA) 及 5mg/l Kinetin 之 Gamborg 修正配方可誘導器官之分化，由癒傷組織誘導至仔球莖部長大爲直徑 2 公分大小費時三個月。

嫁接技術，應突破一般傳統的方法才能有所發展。介紹砧木切段嫁接法，選取適當砧木切段後以彈織棉被用之棉線緊密捆綁穗砧嫁接，注意穗砧切取與接合要領。砧木不帶根與土，放置於陰涼通風處將傷口陰乾，約 2～3 星期後再種於苗圃，操作迅速快捷，嫁接成活率高。

由歷年貿易資料顯示，仙人掌在外銷花卉中逐漸佔重要的角色。尤其仙人掌可去根處理則檢疫較無困擾。又耐貯運。臺灣過去因技術不足供應量少無法進軍國際花卉市場，僅透過日本商社接受其剝削與控制，轉運其他花卉市場，利潤有限。如能研究發展應用新技術突破傳統方法，節省成本勞力而能大量繁殖，以臺灣的自然環境條件，是值得發展的花卉作物。

前　　言

仙人掌 (Cactaceae) 植物，原產於南美和北美大陸的亞熱帶乾燥地帶，從北緯50°的美國及加拿大國境附近爲起點，以至南美洲大陸南部。根據正式紀錄，仙人掌科植物有 140 多屬，1700～2000 種左右，而另有一種說法則達約5000種以上。自從哥倫布發現新大陸 (1496年) 以後，這種植物逐漸由海員傳入歐洲，直到公元 1753 年瑞典植物學之父林奈氏 (Carl Linne) ，訂正學名，稱爲仙人掌 (Cactus) 或 (Cacti) 。仙人掌於16世紀傳入中國，十七世紀中葉傳入日本。近年，室內植物盛行一時，仙人掌普遍受大衆喜好，而在國際花卉市場之地位日漸看好，育種的問題，大量繁殖的問題逐漸爲園藝學術界人士所重視。而成爲一熱門的花卉，對工商社會忙碌的生活中，無暇照顧花卉却又喜愛花卉者之愛好而言，仙人掌是最適合了。

仙人掌的特徵

仙人掌科屬被子植物，雙子葉植物綱，離瓣花亞綱，大多數爲草本植物，其分類上的特徵簡述如

下：

一、莖：仙人掌的莖部肥厚多肉，一般爲圓筒形、球形或扁平狀，通常莖上長有銳利的刺（Spines）或鈎刺（glochids）。刺座（areoles）爲仙人掌形態上最主要之特徵，刺側枝、花、毛均由此處長出，因此也有人認爲刺座是腋芽的變態。仙人掌重要特徵之一，還有在莖上長有多條突起的稜（angles），稜成縱向放射狀排列，稜的數目及深淺因種類、環境而異，在疣粒仙人掌（Mammllaria）上則變成疙瘩狀突起的疣粒。疣上生刺，刺是由葉變態而成。

二、葉：大部分仙人掌都沒有葉子，但長在較濕潤地區的木麒麟屬（petreskia）則有完整的葉片，又團扇仙人掌有綠色圓筒狀的小形葉，即新莖生成時的柔軟角狀多肉物質，約四、五個月即行脫落。葉均自刺座發出。

三、根：仙人掌的根十分發達，每逢降雨時，根部大量吸收並貯存多量水分，長大的根更可以伸展到很遠，一般栽植時，春分或春末移植時要疏導根部，剪去一部分長根。

四、花：通常爲兩性花，單生或叢生，一般碩大而美麗，以重瓣者較多，花瓣與萼片不易區分。雄蕊多數，雌蕊位於花中央，較雄蕊長，柱頭2至數裂。子房下位，1室3胎座或以上，邊緣胎座，胚珠多數。花形大多數爲漏斗狀，也有杯狀者，花有晝開、夜開之分，晝開者多半具有鮮艷花色，夜開者則以黃、白、淡紅等爲主。花的壽命很短，僅1至3日，有些種類的花則可保持五、六日，多半是晝開而夜閉。壽命最長的爲雪晃（*Brasilicatus haselbergii*）可達10至15日。

五、果實：漿果，大形者可供食用，新鮮時風味頗似西瓜或無花果，墨西哥人也常拿來做爲釀酒的原料。在沙漠有一種仙人掌的果實可以解渴充飢。

仙人掌的繁殖方法

仙人掌類植物的繁殖法與一般植物無異，通常是有性繁殖和無性繁殖兩種。茲分述如後：

一、有性繁殖：即種子繁殖。

仙人掌類植物，交配授粉後，約五十至六十日左右成熟，採取果實後，除去皮肉，將附着在種子上的殘餘肉屑、漿汁、黏液等完全洗滌乾淨，然後舖在濾紙或衛生紙上陰乾。有些種類採種後即可播種。Mammillaria 屬星類及烏洞玉，採種後即可播種。Mesem 類之果實，乾燥後即可貯藏，至播種時，方取出播種，則發芽率較高。普通一般仙人掌類及多肉植物，種子是經過半個月或1個月後貯藏始行播種。種子的生命力，通常是一年至二年間。但是種子的壽命與發芽率依品種而異。

種子播種時間，臺灣一年四季均可，最理想的播種期則是3～4月和9～11月。仙人掌播種須注意種子消毒，一般在播種前，需先將種子消毒，以2.5％的雙氧水消毒（藥房所售成品）再用蒸餾水沖洗，靜置於紗布上，待乾後即可播種。

播種法：播種前先將盆缽盛沙浸水，充分滋潤後，將種子撒播在沙上，切忌埋入沙中。播完後在盆缽上加放玻璃蓋，以保持濕度。採用浸水式供水，也就是將盆缽下端2～3公分浸在水中，經毛細管作用，至水分充分浸濕爲止。以砂土表面不乾燥爲原則。

無菌播種法：比較名貴或不易發芽的品種，可採用無菌播種法，以提高發芽率。培養基的配製，以 MS 修正配方之無機鹽及有機鹽及生長調節劑 Kinetin 0.1mg/l，萘乙酸（NAA）1.0mg/l，添加 1g/l Bacto-tryptone 10g/l 洋菜粉，經高壓殺菌，100°C 20分鐘處理後取出待冷凝後即可使用，播種前，種子消毒必須徹底，先以1,000倍萬力水溶液浸漬消毒半小時，再以2.5％雙氧水消毒，再用無菌水消毒3次，再採入培養基，注意種子表面粗糙不平，易沾着水分或雜菌，藏污納垢，因此消毒時須充分攪拌或壓住瓶口用手激烈上下震盪。播種的操作要領與一般蘭花無菌播種法相同。

二、無性繁殖法有去頂法、扦插法、分株法和組織培養。

(1)去頂法：依據植物生理頂芽優勢的原理，誘導側芽產生。即把仙人掌球根切除頂上0.5～1公分，以促使產生仔球。此項手續須注意避免傷口污染，以防感染病菌而致腐爛。處理後可用塑膠袋套

上，但以下端透氣通風爲原則，以利傷口乾燥。須注意必須等到傷口陰乾後才能澆水。一般牡丹類球形仙人掌可用此法加以繁殖。

(2)扦插法：有的品種可以扦插繁殖。自植株切取一部份球體，或其他營養器官，插入沙床卽可繁殖。大部分團扇仙人掌類、葉類仙人掌、柱類仙人掌、孔雀仙人掌等均易於扦插。但切斷後扦插前，切口處應予乾燥兩三天，才可施行扦插，用的砂土最好是經過消毒，以防植物在扦插中腐爛。扁平的團扇仙人掌莖，用銳利的刀切成 2～3 mm 的方小塊，放置 1～2 天陰乾後，置於培植的砂土上待一個月後，卽可產生子苗。

(3)分株法：仙人掌中有些品種容易發生小球（又稱子苗或子球）例如花盛丸、短毛丸等。將子球分離母體，採出將其插在消毒過的培植砂土上，置於溫暖環境和陽光柔和之處，由底部毛細管吸水濕潤，約兩星期左右，發根旺盛後，再移植於培植土中。

(4)組織培養法：名貴品種或難以繁殖及需快速大量繁殖的品種可用組織培養法，採取球體不定芽的生長點放入培養基培養。玆簡述緋牡丹仙人掌之試驗結果以供參考：

一、試驗材料之預措：

將採收前之仙人掌仔球以萬力 1,000 倍溶液，每週噴霧消毒二次二週共計四次，採收後仔球拔去毛刺，浸入20% Clorox (1% NaClO) 30分鐘，再以無菌水洗滌， 晾乾後，沾着酒精，點火燃燒表面附着球體之酒精，燃燒時間很短，以免傷及生長點，小心剝去殘留絨毛後再以 2.5 %雙氧水浸30秒，以無菌水沖洗。消毒完畢之仙人掌仔球在解剖顯微鏡下擷取不定芽組織，放置於經高壓殺菌後之固態培養基上以誘導產生癒傷組織。培養基之組成爲1968年 Gamborg B_5 配方之無機鹽外加 100mg/l myo-inositol, 0.5mg/l Nicotinicacid, 0.5mg/l Pyridoxine・HCl, 0.1mg/l thiamine・HCl, 30g/l 蔗糖，1mg/k Kinetin 及不同濃度之 2,4-D（表一），將接種後之材料置於 25°C 恒溫下，以9000 lux 照光或黑暗培養，觀察 Callus 之形成。

二、Callus 器官分化之誘導：

在 9,000 lux 照光下，使用 B_5 修正配方之半量無機鹽及全量有機鹽，配合（表 2）所列不同濃度之 Kinetin 及NAA，培養由不定芽組織形成之 Callus，調查器官之分化。

三、結果與討論：

仙人掌不定芽組織培養三個月後，觀察其癒傷組織產生情形（如表 1），顯示在 4mg/l 2,4-D, 1mg/l Kinetin 之照光處理有62%成功率效果最佳，且誘導後之 Callus 生長良好，4mg/l 2,4-D, 1mg/l Kinetin 配方之黑暗處理僅有 28 %形成白化的癒傷組織（圖 1）效果最差，無法分化成器官，而照光處理之癒傷組織呈綠色（圖 2），8 mg/l 2,4-D 處理所形成之癒傷組織有褐化現象。在誘導癒傷組織之器官分化之試驗結果顯示，含有 5 mg/l Kinetin 及 10mg/l NAA 之 B_5 修正配方培養基對誘導器官分化效果最佳（圖3.4）成功率可達 80 %。由癒傷組織誘導發育成球體直徑 2 公分左右，需時 3 個月（圖 5）。

生長點分生組織培養成功的例子很多，如蘭科植物中東亞蘭、嘉德利亞蘭、石斛蘭。仙人掌類植物絨毛與刺最易藏汚納垢，雜菌叢生，在消毒手續上頗費周章。因此在仙人掌組織培養研究報告中，幾乎都提及汚染率太高的問題。由於仔球之分生能力强且雜菌汚染較少，故利用仔球爲組織培養材料以減少汚染率。仙人掌之外表及內部表皮層幾乎無法以表面消毒達到絕對無菌境界，最好是栽植於淸潔消毒過之土壤，並經常噴萬力等殺菌劑，儘量維持供試組織培養材料之乾淨，可避免日後汚染之機會。作者亦曾嘗試多種藥劑如次氯酸鈉、雙氧水、Clorox 之消毒試藥其中以雙氧水藥效最佳。

在培養基配方的檢討而言：1957年 King 首先以 White's medium 修正配方，添加 2,4-D 及椰子汁從事仙人掌組織培養研究，誘導得癒傷組織。以後陸續有人從事仙人掌之組織培養，報告中已有 7 種不同的植物荷爾蒙及不同濃度（由 0 到 100mg/l），被嘗試過，其器官形成之有效植物荷爾蒙爲 Auxin 類的 NAA 及 IBA Cytokinin 類的 Kinetin 及 6-benzylamino-purine (BA)。

1974年 Minocha 報告以 *Neommillaria profilera* Miller（仙人掌之一種）所誘導得之癒傷組織在增殖時，高濃度之 2,4-D 對癒傷組織的生長俱有毒害作用，作者以緋牡丹仙人掌爲試驗材料，2,4-D 濃度，8 mg/l 比 4 mg/l 效果差，且有褐化現象與 Minocha 之結果相同。

早期的研究報告已證明器官形成的調節機制在於 Auxin 與 Cytokinin 之制衡，1979年 Johnson 以 *Mammillaria elongata* 仙人掌試驗結果在 Auxin : Cytokinin 之比例相等時可誘導球體的產生，本試驗結果與其相同，但是在培養基無法誘導健旺的根群。James 1975年報導 NAA 量高於GA 可以促進 *Opuntia polyacantha* 根部的形成，顯然根之器官形成，Auxin 含量需高於 Cytokinin 含量。

由癒傷組織誘導至莖部長大爲直徑 2 公分大小費時 3 個月，原本母球爲緋紅色，可是誘導長出之球體却呈現綠色。再經 1 個月，球體莖頂部漸顯出紅褐色。移植後漸漸恢復正常（圖 6）。

仙人掌的嫁接

仙人掌亦爲多肉植物之一，嫁接極易，而其操作枝術簡單，唯費人工。嫁接的優點有：

(1)幼苗經嫁接後，生長迅速，根部吸收養分衰弱的仙人掌，一經嫁接後，其生長會較好。

(2)可以作多量繁殖。

(3)施行嫁接後，植株比其原產種大。

(4)可提前開花。

嫁接的適當時期：進行嫁接的適期是春季的三、四、五月與秋季的九月和十月，其他季節全年均可嫁接。但如天雨空氣相對濕度大，冬季氣候寒冷每易失敗，嫁接後三、四天內天晴無雨爲佳。宜在天氣乾燥的時間進行，則失敗機會較少，夏天嫁接後，應放置在陰涼的地方。

嫁接的技巧：以往嫁接方法均是將砧木（一般爲三角柱）先種植於花缽中，然後切取接穗，削平砧木，用線連盆一起綑綁纏緊於花盆上，但此法無法大量嫁接，且工作瑣細。了解仙人掌的生理後已發展一種快速簡易可大量嫁接的方法。玆分述如下：

一、砧木的準備：砧木的選擇，以生長旺盛、粗壯、無病蟲害，用作仙人掌類砧木的植物，通常是三角柱、龍神木、黃大文字等，一般觀賞仙人掌及外銷市場需要者均以三角柱爲多。大規模的仙人掌園均需備有砧木培養場，砧木的良窳佔重要的角色，栽培時須遮光30%，施肥時以 N. P. K 比例 10︿30︿20的肥料，確保生長良好。粗放式的培養，砧木難達標準。

二、砧木的切割：選擇發育良好之三角柱，切取適中約15公分長爲宜。過分幼嫩與木質化的砧木，有礙穗砧之癒合。以（圖 7）最右端者爲宜。用刀時須一次切平，不可切至半途，再作重切，因再行重切時，所切的切面，會發生波狀紋，接合時，難以緊密，切口應保持清潔，不可黏附砂土塵埃。

三、接穗的選擇與切割：企業化經營的苗圃，通常須選用直徑 2 ︿ 3 公分的仙人掌仔球爲接穗，仔球底部切去 2 mm，須平切不得有斜面（如圖 8），以免妨礙綑綁甚至綑綁時滑動。

四、穗砧的接合：以往的方法以粗棉線、麻線、鐵絲、橡膠圈、塑膠帶來綑綁穗砧，然均不太理想。以彈織棉被用的棉線來綑綁最爲理想，穗砧彼此間的形成層須對好密合，（如圖 9）然後緊密的綑綁，不得滑動。（如圖10）

五、嫁接後的處理：嫁接後的仙人掌不得馬上種植，須放置陰凉通風的地方，讓傷口陰乾（如圖11）。大約 2 ︿ 3 週卽可種植到苗圃。初期上端敷以遮光網防强光水分過度蒸散。大約 3 ︿ 4 週砧木卽可發根開始吸收養分。此時嫁接綑綁的棉線卽開始潰壞很容易剔除。用不着人工拆線。（如圖12）

仙人掌的栽培

一、土壤：仙人掌科植物是多肉植物的一種，大致上，以微鹹性土壤較佳。土壤酸性易使仙人掌的根腐敗，造成生理障礙。最適宜的pH值約在 7.5︿8.9 之間。通常一般所用者是砂質土75%堆肥25

%，石灰粉0.5%之間。

二、水分：仙人掌一般人均認爲是原產沙漠地帶不需澆水。或者以一般花木管理法澆水造成太濕，引起根部腐爛澆水管理依仙人掌之種類，大小，缽的質料，缽的大小，用土，天候，氣溫等等而異。一般的標準如下：(1)用土濕潤時不予澆水，乾燥程度爲⅓～½時澆水(2)連續雨天時，即使乾燥，澆水期宜予拖延2～3天(3)宜儘量於早上澆水，炎熱夏天則於日落後始予澆水(4)宜給與適量的水分，仙人掌的根在適濕狀態下，但遇有過濕或過乾時就不能充分發揮其機能。如何才能使其長期的保持適濕狀態，實爲澆水管理的關鍵。如果用土與澆水適當，初期澆水的過濕狀態在短時間內就會消失，而能繼續幾天的適濕狀態。

三、光：仙人掌需要充足的陽光，才能達到良好的發育，仙人掌雖然也是室內觀賞植物，但常擺於室內久未見陽光照射，會產生仙人掌球色彩不鮮艷及腐爛，一般而言，放置一週以上，就需要有一天的陽光照射。在企業經營的溫室或簡易蔭棚中，在夏季氣溫常常高達攝氏35度以上，須使用遮光網。在冬季，由於氣溫較低，應拆除遮光網，溫室四周應加上擋風的設備，來改善溫室內溫度。室溫在22°C至32°C 最爲理想。

四、施肥：仙人掌的生長較一般草花或樹木類爲遲緩，不宜施用過多的肥料，若施用過多肥料反而會損害根，最安全的施用法是利用腐植土或堆肥等與用土混合，施用量爲用土之10～20%。

表 1. 不同 2,4-D 濃度對緋牡丹仙人掌不定芽組織培養誘導 Callus 形成之效果。

Table 1. The effect of 2,4-D concentration on callus formation from auxilary bud culture of *Gymnocalycium minansvichii var**

Treatment	2,4-D concentration	No. of cultured	No. of bud containmination	Calli forming bud	
	—mg/l—			No.	—%—
Light (9,000 lux)	2	50	4	5	11
	4	50	3	29	62
	6	50	4	21	46
	8	50	4	19	41
	10	50	3	14	30
Dark	2	50	5	3	7
	4	50	4	13	28
	6	50	3	9	19
	8	50	3	7	15
	10	50	4	5	11

*Basal medium: Gamborg B_5 modified medium supplemented with 1mg/l kinetin.

表 2. 植物荷爾蒙對仙人掌癒傷組織器官形成效果

Table 2. The effect of plant hormones on organ formation of cactus callus

Plant regulator Concentration		No. of callus culture	organ formation					
NAA	Kintetin		Shoot-forming callus		root-forming callus		Sping-forming Callus	
—mg/l—	—mg/l—		No.	—%—	No.	—%—	No.	—%—
2	2	200	150	75	60	30	130	65
5	5	200	160	80	70	35	150	75
5	10	200	166	83	76	38	160	80
10	5	200	174	87	170	85	174	87

參考文獻

1. 余焱强 1978年 熱帶花卉栽培法 華聯出版社 p242
2. 吳昭祥 1975年 仙人掌科植物的分類及其原產地之生態環境介紹 臺灣花卉 44(2)
3. 林瑞松 1981 仙人掌及多肉植物的主要繁殖技術 臺灣花卉 123(10)
4. 林瑞松 1982 緋牡丹仙人掌組織培養之研究 中華農業研究 31(3)220-224
5. 陳 蘇 1981 仙人掌與多肉植物 香港萬里書店 p168
6. 彭孟新譯 1975 仙人掌的栽培要點 臺灣花卉 44期2月號
7. Arditt, J. 1979. Orchid Biology. Comstock Publishing Associates. 309 pp.
8. Chen, R. H. and A. W. Galston. 1965. Organ formation in pelargonius tissue culture. Amer. J. Bot. 52:614.
9. Gamborg, O. L., R. A. Miller and K. Ojiima. 1963. Nutrient requirement of suspennsion cultures of soybean root cells Res. 50:151-158.
10. James, D. and Halperin. 1975. Hormonal control of organogensis in ***Opuntia polyacantha*** (Cactaceae). Amer. J. Bot. 62(8):869-877.
11. Johson. J. L. and E. R. Emino. 1979. In Vitro propagation of ***Mammillaria elongata***. Hort Sci. 14(5):605-606.
12. King, K. M. 1957. Studies on the tissue culture of cacti. Cactus and Succulent J. 29:102-104.
13. Mauseth, J. D. 1977. Cactus tissue culture: a potential method of propagation. Catus and Succulent J. 49:80-81.
14. Minocha, S.C. and P.N. Mehra. 1974. Nutrition and morphogenetical investi gation on callus cultures of ***Neomammilaria prolifera*** Miller. (Cactaceae). Amer. J. Bot. 61:168-173.
15. Murashige, T. 1974. Plant propagation through tissue culture, Ann. Rev. Plant Physiol. 25:135-166.
16. Pillai, S. K. and A. C. Hilderbrandt. 1969. Induced differentiation of geranium plants from undifferentiated callus ***in vitro***. Amer. J. Bot. 56:52-53.
17. Rappaport, L. S., Goldschimidt, M. Clegg and O. E. Smith. 1965. Regulation of bud rest in tubers potato. Plant Cell Physiol. 6:587-600.
18. Skoog, F. and C. O. Miller. 1957. Chemical regulation of growth and organ formation inplant tissue cultured ***in vitro***. Symp. Expt. Biol. 11:118-131.
19. Steinhart, C. E. 1962. Tissue culture of a cactus. Science 137:545-546.
20. Witter, S. H. and M. J. Bukovac. 1958. The effeet of gibberellin on economicrops. Econ. Bot. 12:213-225.

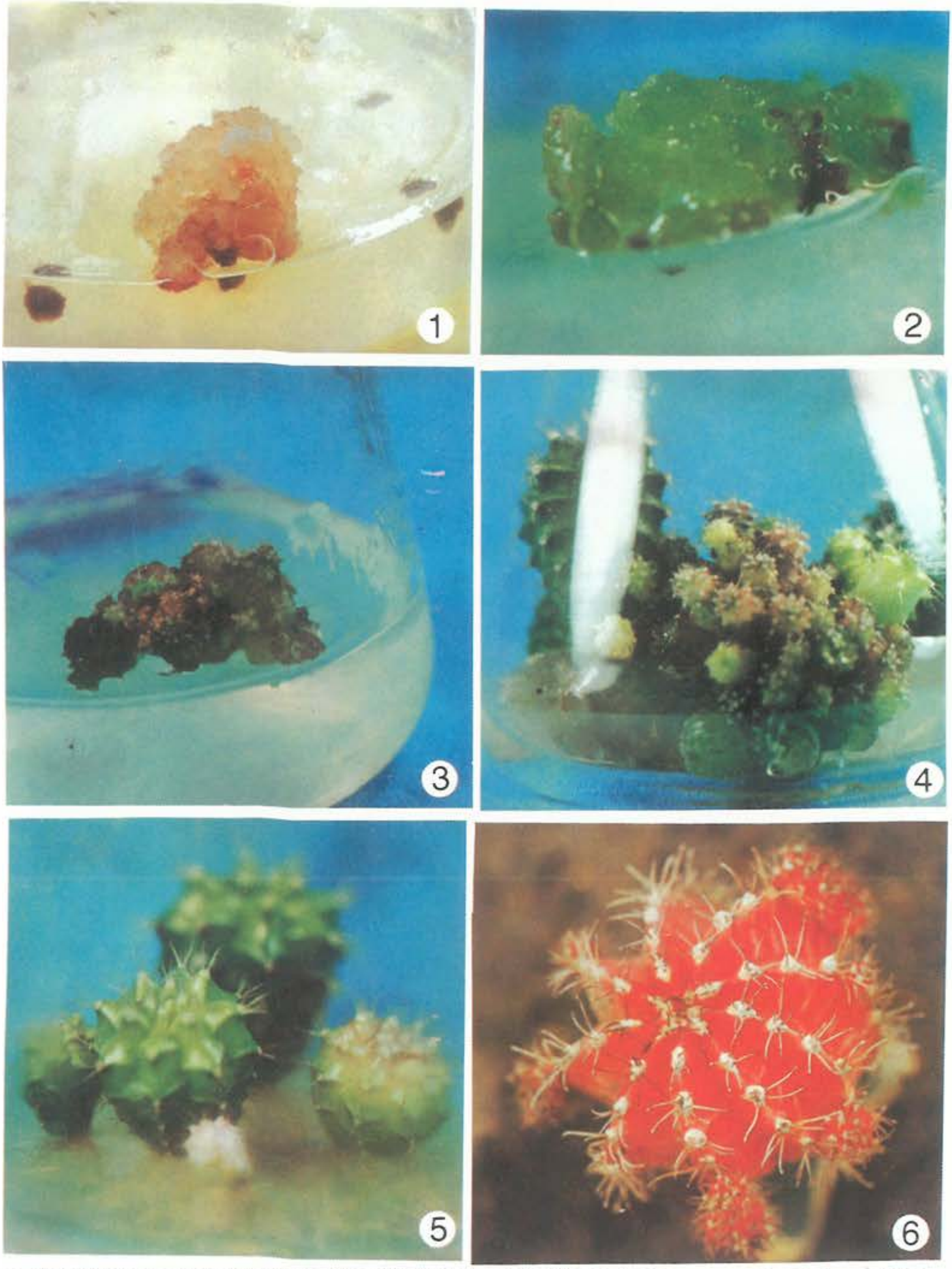
討　論

涂振鑫先生問：仙人掌的砧木有那幾種？

林瑞松先生答：常用的砧木之一種俗稱三角柱，另外一種爲木麒麟，另外如龍神木，黃大文字等品種。商業栽培以三角柱爲砧木。

呂理燊博士問：仙人掌利用組織培養繁殖，會不會有變異？

林瑞松先生答：植物利用組織培養來達到繁殖之目的，經過多次的繼代培養會有少數變異。仙人掌利用組織培養繁殖亦有變異。



1. 在黑暗處理下，緋牡丹仙人掌不定芽組織所誘導出之癒傷組織呈白化現象。 2. 在9000 lux 光強下，緋牡丹仙人掌不定芽組織所誘導之綠色癒傷組織。唯有此癒傷組織始能誘導器官之形成。 3. 癒傷組織 1～2 個月繼代培養後誘導器官形式之情形。 4. 由癒傷組織經誘導分化不斷地長出小球。 5. 由組織培養發育而成健旺之仙人掌仔球。 6. 移植並經嫁接後之緋牡丹仙人掌。

7. 嫁接仙人掌用之砧木——三角柱之植株狀態攸關成活率，圖中以右端之情況最佳。 8. 嫁接用之仔球大約直徑 3 公分大小底部削去0.5公分，注意傷口切面之平整。 9. 嫁接時注意形成層穗砧之密切接合。 10. 以棉線紮實捆綁，方法簡單易行。 11. 嫁接後放置陰涼通風處，靜待傷口之陰乾，需時 2 ～ 3 週。 12. 移植於苗床種植二個月後，棉線已敗壞，剔去棉線較一般之塑膠繩、麻線，簡易省工。

臺灣花卉病蟲害問題

蕭 榮 福
農林廳植物保護科

摘要：本省花卉種類繁多，概括之分爲切花類、球根類、種籽類、花圃類及盆花類，經濟性栽培面積約爲1,200公頃，年生產量之40％供爲外銷，且以切花類爲主，外滙約500萬美元。

植物病蟲害之發生影響花卉品質及產量甚大。近年來，推測由於園藝學家引進新品種，同時引入不少新記錄之病蟲害，如菊花白銹病等，由於花卉種類繁雜、產期不一，病蟲爲害程度亦異，受於種種因素之限制，病蟲害之研究似不徹底；以致切花外銷過程中，在外國嚴格實施植物檢疫下，常遭受燻蒸，廢棄或燒燬之處理；今後解決花卉病蟲害之途徑，首需防止新病蟲害之侵入，實施花卉保護重點研究，建立健全產銷體制，加强農民組訓；繼之實施田間病蟲害防治，並勵行檢疫措施。

本省花卉產銷概況

本省花卉種類繁多，概括之可分爲切花類 (Cut flowers) 球根類 (Bulbs) ，種籽類 (Aerbaceous flower seeds) ，苗圃類 (Nurseries) 及盆花類 (Potted flowers) ；依花卉特性可分爲草花類、球根類、蘭花植物及香花植物。花卉事業之發展目標有二；鼓勵大衆利用空地栽植花卉，美化環境此其一，輔導專業農戶作經濟性栽培此其二。民國七十年全省栽植面積爲 1,500 公頃，包括臺北市、高雄市，臺灣區花卉栽培面積約爲 1,670 公頃，其產值約計臺幣七億元，對促進農村經濟之繁榮，俾益頗大。

目前，屬經濟性栽培之花卉種植面積約爲1,200餘公頃，其中切花845公頃，佔70％，切花類中經營規模較大者爲菊花，約有 563 公頃，依次爲唐菖蒲、玫瑰、夜來香、百合等。以產地而言，集中在彰化縣田尾、永靖地區，依次爲嘉義縣、南投縣、臺中縣，其餘爲零星栽培。

本省花卉產銷，內銷佔60％，外銷佔40％，內銷種類繁雜，銷售方式不一，而外銷大部份爲切花，其中以菊花爲主，主要市場爲日本，其次爲香港，新加坡等東南亞地區，外銷時期全年均有輸出，惟集中於冬末春初之際，每年外銷切花數約計 4,000～5,000 萬支，外滙約有500萬美元，此外，尙有部份蘭花及盆花類外銷。

本省花卉病蟲害問題

本省氣候高溫多濕，植物病菌、害蟲易於滋生、蔓延，影響所及品質降低，外銷受限。光復以來，因園藝人員引入果樹苗木及花卉園藝作物，同時引入不少病蟲害，且近年來，因花卉專業區之先後設置，花卉栽植趨於集約，單純化，病蟲害發生趨於嚴重。

玆將病蟲害問題分述如后：

一、新病蟲害陸續侵入

臺灣光復後，新病蟲害陸續侵入，推測由園藝學家或育種專家私自携入或未依檢疫規定引進新品種種苗或種球而引入者，諒不在少數，重要者如穿孔線蟲 (*Radopholius similis*) ，1971年發現於由夏威夷及哥倫比亞引入之火鶴花 (*Anthurium* sp.) 上；經濟部商品檢驗局於民國61～67年間隔

離栽培植物，經檢疫發現之病毒，百合花有 Mosaic, Stunt, Leaf curl, Yellowing；菊花之「白銹病」推測於1976年10月隨菊苗同時侵入臺灣，另引入之唐菖蒲品種中發現有CMV（Cucumber mosaic virus）及BYMV（Bean yellow mosaic virus）等，加强檢疫仍爲今後管制病蟲害侵入之重要課題。

二、病蟲害問題影響花卉生產

臺灣花卉生產重要問題之一，乃在品質良窳不一，有關因素雖多，但未注意病蟲害之有效防治爲不爭的事實。本省花卉種類極多，而每種花卉作物皆有數種乃至數十種病蟲害的問題發生。例如，菊花病害便多達10種，分別是白絹病、銹病（分別由 *Puccinia horiana* Henn. *Puccinia chrysankemi* Roze及*ureols autumnalis* Diet 引起），黑斑病、褐斑病、根腐病、苗腐病（莖腐病）、白色銹病、炭疽病、萎凋病；主要蟲害有葉蟎、棉蚜、光褐菊蚜、臺灣花薊馬、中國薊馬、花薊馬、斜紋夜蛾、玉米穗蟲、銀紋夜蛾、葉潛蠅、切根蟲等。在臺灣白銹病（Whiterust of chrysanthemum）首次於民國66年1～4月間在彰化田尾菊花產區猖獗發生，繼之於68年在埔里地區大肆爲害，罹病率高達50%～60%，目前已在埔里及陽明山地區爲害成災，由於發生激烈，農民定期施藥結果，成本提高。將來本病一旦產生抗藥菌系，適應本省溫度，且能全面性越夏後，則菊花產業將面臨崩潰厄運。菊花之莖腐病由 *Rhizoctonia solanikiihn* 引起，爲盛夏最重要病害之一，引起植株死亡，造成苗圃中嚴重缺株；其未顯現病徵者移植田間後發育不良，甚或死亡，導至苗數不足及苗品質不佳，影響計畫生產。

蘭花爲具外銷潛力之園藝作物。據報告，毒素病害已有十種之多，柯氏調查報告中指出，本省蘭科植物有24%感染 Odontoglossum ring spot virus（ORSV），21.8%感染 Cymhiclium mosaic virus（CyMV），另有10.5%爲上二項病毒之混合感染，此等毒素病對生長及品質影響甚大。其他花卉如康乃馨、百合、仙克萊（Cyclamen）海棠或木本類均存有甚多病害問題，蟲害影響生產問題亦多，例如花農爲生產品質優良之菊花頻繁使用殺蟲劑與殺蟎劑結果導致害蟲抗藥性的發生。當年關氏(1977)於外銷菊花藥劑浸漬試驗中所選用效果優良之藥劑如Lannate, Tamaron. Orthene. Smite等，以及近年花農慣用 Plictran, Methyl Parathion 等，均發現效果不如往昔，蟲害問題仍然存在，成本却已提高，凡此種種，值得吾人重視。

三、病蟲害之發生阻礙花卉外銷

日本對進口花卉之檢疫甚爲嚴格。該國植物檢疫法規規定進口之植物一旦發現病蟲，縱或國內已經存在者，亦可予廢棄或燻蒸之處理，而實際進口之花卉，因生產地要做到完全不帶病蟲枝術上非常困難。故進入横濱港區之花卉，被判定須燻蒸處理之百分比頗高，然貨品是否應予燻蒸處理，似無客觀之標準可資依據，其決定多憑執行檢疫人員之經驗與主觀判斷而爲。

本省菊花栽培時期頗不一致，收穫日期亦不相同，早期收穫後之菊園未有妥善處理，以至防治效果未盡理想，外銷菊花每年遭受日方以燻蒸、廢棄或燒燬處理者約爲15～25%，燻蒸有兩種方式，其一爲以氰酸處理30分鐘，如發現有夜蛾類或蟎類則以溴化甲烷燻蒸處理二小時，前者對菊花影響較小，後者使花及葉部均發生藥害。據查民國69年經由大阪機場進入之我國外銷菊花因帶有蟲體，而被迫以溴化甲烷，或氰酸燻蒸者達2,750,000支，佔該年輸日總量之27.58%，我方除需負擔燻蒸費用外，因燻蒸過後之切花，常發生藥害而失去商品價值，損失更是慘重。

檢討與建議事項

本省花卉種類繁雜，病蟲害種類甚多，影響花卉事業之發展至深且鉅，重以花卉生產大部份以內銷爲主，花農對病蟲害防治重要性之認識尚嫌不足，藉共同防治以臻去除害蟲之觀念更是淡薄。至從國外引進新品種，同時引入新病蟲害之缺失尚無法戢止，特提出幾項建議，供爲改進花卉保護之參考。

一、改進生產者之觀念及輸出業者之措施：

一般花農栽培花卉對於防病治蟲觀念仍甚保守，以爲從花圃中挑選優良植株卽可剔除蟲害株，殊不知害蟲多具有遷移或飛翔之習性可侵入健株爲害，外觀完美之花朶，實則內蘊蟲體（或蟲卵）者有之。至輸出業者，自未實施病蟲害防治區集貨，間接促成生產者忽視品質之觀念。

二、加强病蟲害研究

在繁雜花卉種類中，除菊花、玫瑰及蘭花稍爲詳盡外，其他花卉病蟲害之資料殊爲不全，病蟲種類乏人鑑定，生態資料更付闕如，有效防治方法尙待釐定，是以加强病蟲害之研究，仍爲今後改進保護技術重要課題。

三、加强植物檢疫

植物檢疫是病蟲害管理重要之一環，農業界人士所共知，惟其施行需要外界人士之瞭解及支持，玆就花卉有關者例擧數項陳述如次：

(1)制定植物防疫法及種苗管理法：

作物育種專家及栽培業者，常自國外引進種苗，同時引入病蟲害情形已如前述，國民出國旅遊，因見國外特殊花卉之優點，私藏入境者，迭有所聞。引入之種苗其轉運與移植，因缺乏種苗管理法之約束，致病蟲害傳播蔓延。故制訂植物防疫法及種苗管理法，實刻不容緩。

(2)港口植物檢疫作業之强化：

港口植物檢疫，雖有專人負責，但人力似嫌薄弱。目前，檢疫人員係被動奔走於海關櫃臺之　間，似應設定專櫃，處理檢疫事件。

(3)擴大港口植物檢疫之大衆教育：

植物檢疫之重要性，宜透過大衆教育，從農業從業人員，海關人員、郵務人員，駐外機構之人員，及出國旅遊者有共同之認識，藉以減少逃避進口檢疫之情形發生。

(4)要求國外簡化通關手續

爲平衡中日貿易逆差，必要時得邀請日本檢疫官來臺考察或認定本省花卉出口前消滅病蟲害之處理方法。目前鮮花銷日我國檢驗局抽驗20%，日本通關時又抽驗50%，大部份裝箱均需翻動，影響品質至鉅。

四、實施田間病蟲害防治：

田間病蟲害防治，宜有計畫實施，屬於次要病蟲害且無傳染（播）之虞者，責成花農自行防治，關鍵性害蟲或病害宜配合產銷計畫，擬訂辦法實施，對於生產者並宜加强教育，使其瞭解共同防治重要時，以達到全面改進品質之目的。

蘭花疫病菌之生態與防治

謝式坪鉦

國立中興大學植物病理系

摘要：本文報告蘭花疫病菌 *Phytophthora palmivora* 和 *P. parasitica* 之生態以及其防治法。

疫病在不同蘭屬引起三種不同之病徵，對蝴蝶蘭、狸狐尾蘭、文心蘭和石斛蘭引起軟腐，對萬代蘭、愛瑞地蘭和嘉德利亞蘭引起褐黑腐，對中國蘭或虎頭蘭黃化現象。

病勢進展之溫度範圍以16～36°C，最適爲28°C，病斑之擴大比較適合在高相對濕度。

寄主葉片之水份潛勢與病斑之擴大程度成正相關，水分潛勢愈低病斑之擴大愈慢。

胞囊之形成溫度以 *P. palmivora* 24-28°C，*P. parasitica* 24°C。相對溫度95%時胞囊產量很多，但相對濕度85%時則無胞囊形成。高溫下 (36°C) 病菌在病葉組織內產生很多厚膜胞子。

相對濕度 90～100 %時病菌在病葉表面產生很多胞囊相對濕度90～95%時病菌在萬代蘭葉片組織內產生之胞囊比厚膜胞子多，但相對濕度在80～85%時只有厚膜胞子。

胞囊可以在溫度20～28°C，水分潛勢－1～－10 bar 時直接發芽，蝴蝶蘭葉片汁液可縮短胞囊直接發芽之時間，但並不能增加發芽率，成熟胞囊可在溫度 8～28°C，pH5—8間間接發芽。

P. palmivora 游走子在16～24°C間游動時間較長。pH值影響游走子游動之型式，pH 7.7時做快速直線而旋轉游動；pH 8.5 時做不規則圓形游動；pH 5.5 時蛇行。振盪150～200轉／秒時會干擾游走子之游動。各種蘭花汁液有加速游走子靜止之功能。

游走子之發芽受下列各種處理而增加：低速振盪，改變 pH 值或加入蘭花葉片汁液。除木瓜葉片外所有供試寄主及非寄主汁液皆能加造游走子之發芽，萬代蘭不同部位葉片對游走子發芽之促進效果並沒有差別。

厚膜胞子之發芽溫度範圍以 8～37°C，最適溫度 *P. palmivora* 28°C，*P. parasitica* 24°C，在水分潛勢－1～－10 bar 間厚膜胞子發芽良存，蝴蝶蘭葉片汁液。各種碳素源或氨基酸之添加並不能增加厚膜胞子之發芽。

蝸牛及蛞蝓不只直接爲害蘭花，而且可以傳播蘭花疫病菌。

數種防治疫病之方法包括改進栽培環境，幼苗之照顧，化學藥劑之防治及化學療法在文中討論。

前　　言

已報告之蘭花疫病菌共有 *Phytophthora cactorum*[3] *P. faberi*[7]，*P. omnivora*[3]，*P. palmivora*[6,11]和 *P. parasitica*[6]共五種。本省迄今只分離到後面兩種。雖 *Pythium ultimum* 和 *Pythium debaryanum* 也能引起蘭花黑腐病[1,2,3]，但這兩種病菌只對剛出瓶的幼苗爲害，對成株尙沒有爲害之報告，對蘭花栽培者之威脅較少。

本省除冬季外高溫多濕，如通風不良、澆水不當或淋雨過久時，常易受疫病菌之感染，特別是集體盆內之幼苗造成很大的損失。本文只對*P. palmivora* 和 *P. parasitica* 的生態，爲害狀況及爲害狀況及防治方法做一簡單的報告，以供防治本病之參考[4,5,6]。

蘭花疫病之爲害狀

疫病菌感染不同蘭屬所引起之病徵不同。對文心蘭、蝴蝶蘭、石斛蘭和狐狸尾蘭引起軟腐，葉片感染疫病菌後，產生水浸狀軟化病斑，病斑常常擴大至整個葉片，用手輕觸時，灰白色汁液溢出且表皮易破裂，最後葉片掉落，整株可能死亡。

嘉德利亞蘭、萬代蘭和愛瑞地蘭受到侵害時，葉片出現黑褐到黑色病斑，然後向四周擴大，最後全葉呈黑褐色軟腐，觸之褐色汁液溢出，葉片輕碰也會掉落，嘉德利亞蘭受害時病斑可能擴大至整個假莖，但只有葉片掉落而假莖並不易掉落，如側芽受侵害常導致不能發育，最後整株死亡。萬代蘭和愛瑞地蘭則在病斑擴展到心葉時才會引起整株之死亡。

虎頭蘭與中國蘭（包括四季蘭、報歲蘭等）受害呈黃化現象，並不引起軟腐。

狐狸尾蘭對疫病最感病，感染後不但病勢進展快，而且罹病率也最高，達85%以上；蝴蝶蘭與嘉德利亞蘭之感病性次之，平均罹病率約各為50%；石斛蘭38%；文心蘭26%；愛瑞地蘭22%；虎頭蘭17%；萬代蘭14%。***P. polmivora*** 和 ***P. parasitica*** 兩菌所引起之病徵並沒有差異，唯後者之致病性較强。

環境因子對病勢進展之影響

疫病病勢之進展受溫濕度之影響頗大，病斑發展之溫度範圍為16～36°C，最適28°C。在最適溫度下蝴蝶蘭病斑每天擴大15mm；24及32°C次之，再其次為36°C和20°C；16°C較差每天擴大8 mm。

相對濕度達飽和時病斑之進展最快，隨着濕度之下降病斑之進展也變慢，相對濕度56%時病斑即停止進展。

各屬蘭花葉片內之水分潛勢（water potential）不同，水分潛勢低者病斑擴展較慢（表1），這種相關性很明顯，是否葉組織之水分潛勢為影響病斑擴大之重要因子，值得加以進一步探討。

表 1. 各屬蘭花在相對濕度98～100%時之水分潛勢及疫病病斑進展之相關性

蘭　　屬	水份潛勢 (−bar)	病斑長 (cm)
狐狸尾蘭 (*Rhyncostylis gigantea*)	3.5	6.5[a]
嘉德利亞蘭 (*Lc* Red Empress X *Blc* Norman's Bay "Lucile")	3.5	5.6
蝴蝶蘭 (*Phalaenopsis* Dos Pueblos X *P.* Lois Jansen)	3.8	5.2
文心蘭 (*Oncidium lansearum*)	4.5	4.9
愛瑞地蘭 (*Aerides flabellatum*)	5.7	1.4
石斛蘭 (*Dendrobium thyrisiflorum*)	5.9	1.0
萬代蘭 (*Vanda sanderiana*)	6.6	0.8
虎頭蘭 (Cymbidium Edona Cobb "Glorious")	7.2	0.8

[a] 接種 *P. palmivora* 六天之平均病斑長度。

葉組織之水分潛勢受相對濕度影響甚大，如嘉德利亞蘭由 98～100%換到85～86%，經24小時後水分潛勢由−3.5bar降至−5.2bar，病斑之擴大也由每天約 0.9公分降至 0.5公分；愛瑞地蘭則水分潛勢由−5.7bar降至−6.6bar，病斑之擴大由每天 0.4公分降至 0.1公分。

胞囊與浮膜胞子之形成

1.溫濕度之影響：蝴蝶蘭病葉放入相對濕度接近100%時，產胞體之溫度範圍為12～32°C，最適

溫度 *P. palmivora* 爲24～28°C；*P. parasitica* 爲24°C。相對濕度在95%以上皆能大量產生胞體，90%時產胞體量卽驟降，至85%以下則幾乎不產胞體。病菌在高溫下於病葉較易形成厚膜胞子，24°C以下病組織的厚膜胞子很少，在36°C形成的厚膜胞子有二種：一爲正常大小，當長卵形35～45 nm，有些邊緣凹陷；另一爲較小，直徑只有 10nm，具有厚壁，二者皆在組織中成群聚生。

相對濕度影響病菌在萬代組織內形成胞囊或厚膜胞子，100 %時葉肉組織內沒有胞囊與厚膜胞子；90～95%間胞體比厚膜胞子多，80～85%時則厚膜胞子較多。

2.光照之影響：波長440～570um 可刺激胞體之產生，570um 以上則抑制胞體之分化。

光强度對 *P. palmivora* 影響較大，1400 lux 以下隨光强度之增加而增加胞囊之產量，超過1800lux則產量減少。*P.parasitica* 對光强度之反應較不明顯，但以1,000lux 產量略多。

光照時間在36小時內，*P. palmivora* 隨時間的延長而增加胞囊產量，超過36小時則不再增加。*P. parasitica* 在48小時內，光照時間愈長，產胞囊量愈多。

胞囊之發芽

1.直接發芽：胞囊直接發芽之最適溫度二種病菌皆爲 24～28°C。*P. palmivora* 約70%胞囊由乳頭狀突起處長出一條發芽管，稱爲單管型（Single germ-tube type），約15%由他處長出 1～2 條發芽管，另15%由四周長出 3～15條發芽管稱爲多管型（multiple germ-tube type)。*P. parasitica* 胞囊發芽約 90 %爲多管型，其他兩型各約佔 5 %。直接發芽之發芽管頂端約 90%再長出胞囊（secondary sporangia）這些胞囊成熟後可直接發芽或間接發芽釋放游走子。

蝴蝶蘭葉片汁液能促進胞囊提早直接發芽，提早約 1 小時，但並不提高發芽率。

水分潛勢對胞囊之直接發芽影響頗大，在不同水分潛勢下 5 小時，以－1bar 發芽率最高，兩病菌皆約35%，－2bar 時各約30%發芽，－10bar時*P. palmivora* 5 %而 *P parasitica* 約15%，－23bar 時却不發芽。

2.間接發芽：胞囊之間接發芽一般比較適合低溫處理之分化後發芽釋放游走子。間接發芽之最高溫度爲*P. palmivora* 28°C，*P. parasitica* 32°C，最適溫度 *P. palmivora* 爲 20°C；*P. parasitica* 爲16～20°C。

兩病菌之胞囊間接發芽之pH範圍皆爲 4～9，在pH 5～8 間都可達70%以上，pH 4 與pH 9 發芽率急速下降，pH 3 與pH10皆不間接發芽。

游走子之游動

游走子由胞囊釋出後可以游動一段時間，游動時間之長短受環境因子之影響，溫度 16～24°C間游動最久，由胞囊釋出後 2 小時尙有三分之一保持游動，8°C與 28°C以上游動時間較短，*P. palmivora* 90分鐘後卽全部靜止，*P. parasitica* 則120分鐘後全部不動，高溫37°C時，兩菌在釋放後60分鐘卽全部靜止。

溶液之酸鹼度影響游走子之游動時間與方式，*P. palmivora* 在pH7.7時，游走子做快速直線而旋轉運動（Straight movement with rotation），pH5.5時做蛇行而不正常旋轉運動（Snaky movement with abnormal movement），pH4.5時做緩慢的圓形運動（Circular movement），pH4.0時大多數靜止，少數做短時間以自身爲中心之轉動，pH8.5時做不規則緩慢之圓形運動（Irregular circular movement），沒有一定方向，pH9.0 時全部靜止。Katsura & Miyata (10) 認爲游走子之前鞭毛主要爲推動及平衡，後鞭毛爲推進及旋轉，因此 pH7.7時二得鞭毛功能正常，pH5.5時後鞭毛功能可能受損，以致形成不正常旋轉而速度仍很快的蛇形運動，pH4.5時後鞭毛功能可能完全消失，無法旋轉而做後緩慢的圓形運動，pH8.5時前鞭毛平衡功能受損而使游動成不規則又帶旋轉之游動。

游走子受到强烈震盪會影響其游動，以每秒 200轉減管震盪器處理後全部靜止，150轉/秒處理只剩7%游動，100轉/秒以下則不影響其游動性。

各種蘭花葉片汁液加入游動中之游走子懸浮液，使游走子提早靜止（表2），如*P. palmivora*在不添加蘭花葉片汁液片90分鐘尚有 39% 仍具游動性，而添加任何蘭花葉汁片液者皆靜止不動。*P. parasitica* 游走子懸浮液添加萬代，狐狸尾、愛瑞地，石斛或蝴蝶蘭葉片汁液經1小時也皆靜止不動，而不添加者尚有37%保持游動力。

表 2. 蘭花葉片汁液對疫病菌游走子游動之影響

蘭花種類[a]	處理後保持游動力之百分率(%)						
	10分鐘		40分鐘		60分鐘		90分鐘
	PT 1	PY 5	PT 1	PY 5	PT 1	PY 5	PT 1[b]
對照	75	60	58	46	61	37	39
萬代蘭	24	11	31	16	30	0	0
文心蘭	21	3	17	3	5	1	0
狐狸尾蘭	31	1	11	0	0	0	0
愛瑞地蘭	29	6	16	10	16	0	0
石斛蘭	12	11	18	16	7	0	0
虎頭蘭	28	13	11	19	6	3	0
嘉德利亞蘭	2	7	2	10	2	4	0
蝴蝶蘭	11	1	15	6	12	0	0

[a] 所用品種請參看表1.，游走子懸浮液（10^5 cells/ml）加入1/30葉片汁液，葉片汁液由蒸餾水製備以1：10比例w/v製備。

[b] PT 1 =*P. palmivora* PY 5 =*P. parasitica*

游走子之發芽

游走子懸浮液經 100 轉/秒振盪處理，能提早游走子之發芽。無振盪對照胞囊釋放2小時尚不能發芽，而100轉/秒處理者經2小時約50%游走子發芽，150轉/秒處理經 1.5小時即有21%發芽，但經3.5小時只增加到25%發芽，200轉/秒處理發芽率很低只有8～15%。鏡檢未發芽之游走子，對照尚有80%具有活力，50轉/秒處理者60%，100轉/秒20%，150～200轉/秒處理者95%以上游走子已崩解。

游走子發芽之溫度範圍受靜止處理之不同而異，用冷却處理者 20～32°C；150 轉/秒振盪處理者 8～32°C；添加蝴蝶蘭葉片汁液或改變pH值者 8～37°C。最適溫度皆為24°C。經冷却與振盪處理之游走子發芽率很低，冷却者最高約 40%，振盪者約25%，未發芽者約95%崩解。在8°C，添加蝴蝶蘭汁液者經2小時約60%發芽，改變 pH值或振盪處理者只有6%發芽，冷却者則全不發芽。在37°C，添加蝴蝶蘭葉片汁液者約55%發芽，冷却與振盪處理者皆不發芽，而改變pH值者只有13%發芽，以上是以*P. palmivora* 做材料，*P. parasitica* 之情形類似。

P. palmivora 游走子懸浮液滴在有傷口與無傷口之蝴蝶蘭葉片上，分別放置在8、24和 37°C定溫箱內2小時，結果有傷口者發芽率為8°C，28%；24°C，50%；37°C，20%。無傷口者8°C與37°C皆不發芽；24°C只有10%發芽。由此可見在寄主汁液之刺激下，游走子不但可以增加發芽率，而且能克服不易發芽之環境，因此在自然狀況寄主受傷滲出汁液時，變為病菌侵入之有利場所。

蘭花葉片汁液不但能提早游走子之靜止游動，而且能促進其提早發芽，增加發芽率（表3）。供試八屬蘭花葉片汁液皆有此效果，其中以狐狸尾蘭和蝴蝶蘭效果最好。

表 3. 蘭花葉片汁液對疫病菌游走子發芽之影響

蘭花種類[a]	處理後之發芽率(%)								
	60分		90分		120分		150分		180分
	PT 1	PY 5	PT 1	PY 5	PT 1	PY 5	PT 1	PY 5	PT[b]a
對照	0	0	0	21	0	43	8	38	42
萬代蘭	0	23	24	45	70	78	90	100	100
文心蘭	0	0	60	32	80	63	100	86	100
狐狸尾蘭	26	43	100	68	100	100	100	100	100
愛瑞地蘭	0	0	70	39	100	82	100	94	100
石斛蘭	0	0	59	47	100	83	100	100	100
虎頭蘭	0	0	58	34	77	72	56	100	100
嘉德利亞蘭	0	0	27	47	24	70	78	100	100
蝴蝶蘭	0	37	52	48	100	90	100	100	100

[a] 和 [b] 同表2

萬代蘭不同部位葉片汁液對游走子發芽之促進效果不一，綠色健全葉片汁液比黃化老葉較有促進發芽之效果，氣生根汁液也有促進效果（表4）。但氣生根並不受疫病菌之感染，顯然這種促進效果並沒有專一性。在自然狀況。萬代蘭感染疫病菌大多由心葉，但心葉汁液之游走子促進發芽能力並不比其他綠葉高，不過心葉部位比較容易保持水分。雨季萬代蘭常由心葉受害，造成心葉部份死亡，然後由下面長出側芽，側芽再受害則整株死亡。

表 4. 萬代蘭（*Vanda sanderiana*）不同部位組織之汁液疫病菌游走子發芽之促進效果

汁液來源	處理後之發芽率(%)					
	90分		120分		150分	
	PT 1	PY 5	PT 1	PY 5	PT 1	PY 5[b]
對照	0	0	0	0	0	15
心葉	0	29	75	35	77	68
第二葉[a]	0	70	76	65	80	65
第五葉	50	33	90	27	88	39
第八葉	0	21	80	18	81	23
黃化葉	0	15	41	19	42	12
氣生根	0	40	0	39	62	45

[a] 由心葉往下數 [b] 同表2.

不但蘭花葉片汁液能促進游走子之發芽，而且其他寄主與非寄主的葉片汁液也有同樣的效果（表5）。由此可看各種植物汁液促進游走子發芽並不具有專一性。其中以柑桔葉片汁液之促進效果最明顯，但木瓜葉片汁液不但不促進，反而有抑制作用，鏡檢木瓜葉片汁液處理過之游走子，發現大多數

游走子崩解，可能木瓜含 papain 及其他酵素之作用結果（9）。

表 5. 各種植物葉片汁液對蘭花疫病菌游走子發芽之促進效果

汁液來源	處理後之發芽率(%)								
	30分		60分		90分		120分		150分
	PT 1	PY 5	PT 1	PY 5	PT 1	PY 5	PT 1	PY 5	PY 5 [a]
對照	0	0	0	0	12	0	11	14	12
蝴蝶蘭	0	0	16	23	45	79	60	85	94
木瓜	0	0	0	0	0	11	0	15	13
柑桔	0	39	62	41	97	68	100	87	83
水稻	0	0	0	39	31	55	45	36	58
牛筋草	0	0	0	63	21	70	43	71	75
茶樹	0	0	0	24	0	40	51	77	61

[a] 同表2

厚膜胞子之發芽

厚膜胞子在適當的環境長出發芽管，大型厚膜胞子由四周長出很多條發芽管，而小型者長出 1～2 條。懸浮培養者發芽管尖端可長出胞囊，或繼續生長成菌臺。所長出之胞囊可分化釋出游走子或直接發芽。

厚膜胞子發芽之溫度範圍爲 8～37° C，最適宜溫度 ***P. palmivora*** 爲28° C，***P. parasitica*** 爲 24° C。添加蝴蝶蘭葉片汁液或各種氮素源和碳素源並不能增加發芽率，顯然厚膜胞子內具有發芽必須之營養。

水分潛勢對厚膜胞子之發芽亦有影響，－2 bar 時發芽率70%以上，－5 bar 時降至55%，－10 bar時40%，－23bar 時只有 7 % 發芽。

疫病菌之殘存

有關蘭花疫病菌殘存之研究很少，在蘭花栽培材料水草之殘存並不很久，菌臺片斷經一週即無法再分離到，游走子和胞囊在水草之殘存約爲 3 週，厚膜胞子之殘存較久，可達 5 週，水草太乾或太潮濕皆不適合其殘存。

蝸牛及蛞蝓對疫病菌之傳播

雨水飛濺爲蘭花疫病傳播之主要途徑（11）。蝸牛（***Helix*** spp.）及蛞蝓（***Phiomycus*** spp.）在潮濕時常常爲害蘭花植株，特別是剛種植之幼苗，這兩類小動物在一夜之間可爬食五盆聚合盆以上，當其取食有疫病菌感染之葉片後，其所排出之糞便仍帶有生命力之菌臺與厚膜胞子，當它們取食病株後再啃食健株，常常可以引起傳播感染，因此有助於病害在蘭園內做局部性之傳播，它們在夜間和雨季活動頻繁，此時相對濕度通常都在90%以上，適合疫病菌之產胞，有利本病之迅速蔓延，因此防治此種小動物不但可以減少直接傷害，而且可以減少疫病之傳播。

防治方法

1.保持良好的通風，通風不良常常造成長期間的高濕，有利病菌胞囊之產生，疫病在此環境蔓延

迅速。常造成很大傷害，蘭園設置時應考慮通風設備，並需要適當的日照，特別是種植幼苗及感病性較强之蝴蝶蘭與狐狸尾蘭。

2.剛出瓶之幼苗對疫病菌與立枯病菌（*Pythium* spp.）最感病，只要少數游走子不經傷口卽可侵入感染，因此所用種植材料必須不帶病菌，種植後最好放置在通風良好沒有成株蘭花之地點，等種植材料完全乾燥後再澆第一次水，預防立枯病菌之侵害可噴1,000倍 Terrazole 25% EC 或1,500倍 Terrazole 35% WP.

3.發現病株時立刻清除病株及落葉，並把清除物携出蘭園，噴以 1500倍 33.5% Quinolate 400 Flowable 或 1000倍 Previcur N. 7～10天後可再噴一次。噴後一星期不宜澆水。

4.中苗以上植株剛發病時，把病患部用消毒過器具剪除，立卽用 2 倍的 33.5 % Quinolate 400 Flowable 塗於切面上，塗藥後一星期內不宜噴水，發病嚴重地方避免用噴灑方式給水，而宜改用灌注方式。

5.注意蝸牛及蛞蝓之侵害，以避免疫病之蔓延。

参考文獻

1. Alvarez Garcia, L. A. 1951. A new disease of orchids in Puerst Rico *Pythium* black rot. J. Agri Univ. P. R., 35. 4· pp: 126-135.
2. Ark, P. A., and J.T. Middleton 1949. *Pythium* black rot of *Cattleya*. Phytopathology 39: 1060-1064.
3. Burnett, H.C. 1974. Orchid diseases. Florida Pept. Agri X Comsumer Services Bull. 10. Doyle Conner. Commissioner. 66 pp.
4. Chen, J.M. 1981. Conditions for Apore Droductior and germination of *Phytophthora palmivora* and *Phytophthora parasitica* from orchids. Master Thesis. Reseorch Institute of Plant Pathology, National Chung Hsing University. 118 pp.
5. Chen. J.S. 1978. Studies on phytophthora. black rot of *Phalaenopsis* in Taiwan. Master Thesis. Research Institute of Plant Pathology, National Chung Hsing University. 94 pp.
6. Chen, J.S. and S.P.Y. Hsieh. 1978. *Phytophthora* black rot of *Phalaenopsis* in Taiwan. Pl. Protect. Bull. 20:161-170.
7. Gadd, C.H. 1924. *Phytophthora fabei* Maubl. Ann Royal Bot. Gard., Peradeniya 9:47-49 (R.A.M.3:65-66. 1924)
8. Hine, R.B. 1962. Pathogericity of *Phytophthora palmivora* in the Orchidaceae Pl. Pis. Reptr. 46:643-645.
9. Hine, R.B., M.Aragaki and J. Tokunaga. 1965. Enzymatic inactivation of the Papaya blight fungus *Phytophthora parasitica* by papain and other proteolytic enzymes. Phytopathology 55:1223-1226
10. Katura, K., and Y. Miyata. 1971. Swiming behavior of *Phytophthora capsici* Zoospores. In Akai, S., and S. Ouchi (edited) Morphdozical aud Biochemical Evewts in Plaut-parosite Interaction.
11. Thompson, A. 1959. *Phytophthora palmivora* - a parasite of orchids in Singapore. Malay. Agric J. 42:83-92.

Ecology of Black Rot Fungi of Orchids and Its Control

Shih-pan-yu Hsieh
Department or Plant Pathology,
National Chung-Hsing Universisy

Summary

This paper reports ecology of ***Phytophthora palmivora*** and ***P. parasitica*** the causal organisms of black rot of orchids and its control.

These fungi induce three types of symptoms on different genera of orchids; soft rot on ***Phalaenopsis***, ***Rhyncotylis***, ***Oncidium*** and ***Dendrobium***, black or brownish rot on ***Vanda***, ***Aerides*** and ***Cattleya***, and yellowing on ***Cymbidium***.

The temperature range for disease development was 16-36°C with optimum at 28°C. The lesion enlargement was favorable at high relative humidities of near saturated.

There was a good correlation between water potentials in leaves and lesion enlargement of the disease, lower the water potential of the leaves, decrease the lesion development.

The temperature range for sporangia formation was 12-32°C. with optima at 24-28 °C for ***P. palmivora*** and at 24°C for ***P. parasitica***. A large amount of sporangia were formed at relative humidity 95% of no sporangia were formed at 85%. High temperature at 36°C was favorable for formation of chlamydospores in diseased tissues.

On diseased leaves of orchids, the fungi produced abundant sporangia at 90-100% RH. In diseased Vanda leaves, the fungi produced more sporangia than chlamydospores at 90-95% RH, however, only chlamydospores were produced at 80-85% RH.

Aged sporangia germinated directly under 20-28°C at -1 - -10 bar. In the presence of leaf juice of ***Phalaenopsis***, duration required for direct germination of sporangia was shortened, however the percentage of germination was not increased. Young mature sporangia germinated indirectly under 8-28°C at pH 5-8.

Zoospore motility of ***P. palmivora*** was longer at 16-24°C. The hydrogen concentration affected the pattern of motility; straight swing with rotation at pH 7.7, irregular circular movement at pH 8.5, snaky movement at pH 5. 5. Motility of zoospores was impaired by shaking at 150-200 cycle/sec. Juice extrated from various orchids enhanced zoospores encystation.

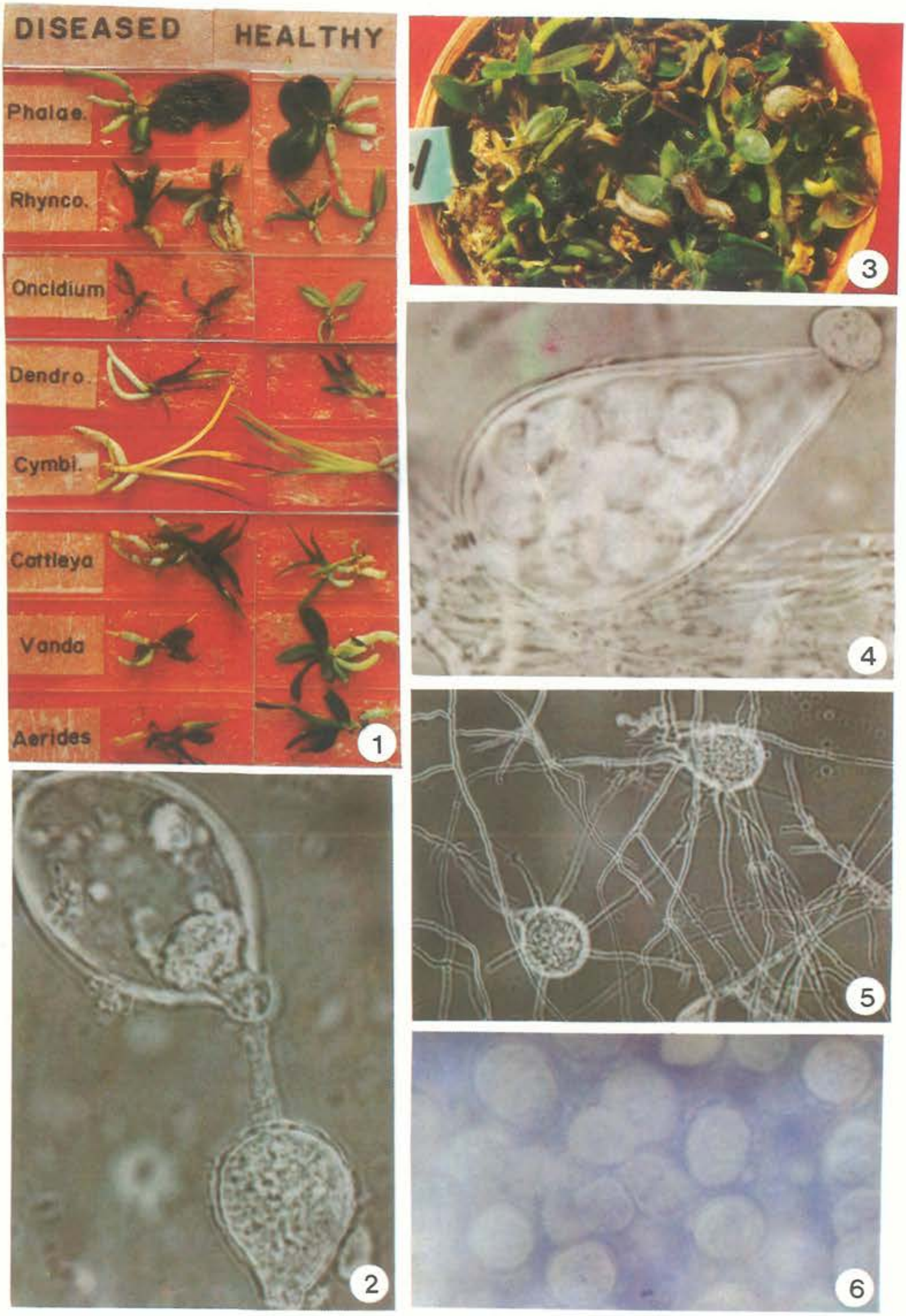
Germination of zoospores was enhanced by lower speed of shaking, mild change of pH values and addition of leaf juice. Juice extracted from leaves of various orchids, other host plant and non-host plants had stimulatory effect on germination of zoospores with exception of juice from papaya leaves. There was no difference between juice extracted from old and young leaves or Vanda in stimulating germination of zoospores.

Chlamydospores of the fungi germinated at 8-37°C with optimum at 28°C for ***P. Palmivora*** and at 24°C for ***P. Parasitica***. Chlamydospores germinated well on media

with water potential between -1 - -10 bar. Addition of *Phalaenopsis* leaf extract, carbon sources or amino acids did not affect the germination of chlamydospores.

Helix spp. and *Philomycus* spp. injury on orchids not only through direct feeding, but also capable of transmission of the black rot fungi of the orchids.

Several control measures are suggested here including improvement of environment for orchid cultivation, taking care of seedlings, chemical control and chemical therapy.



1. 八屬蘭花接種疫病菌所表現的三種病徵：軟腐、黑腐和黃化。 2. 胞囊形成次胞囊。 3. 蛞蝓取食蝴蝶蘭葉片並可能傳播疫病菌。 4. 游走子之釋放。 5. 胞囊直接發芽。 6. 厚膜胞子一萬代蘭組織內所形成的。

菊花病害與防治

呂理燊　楊秀珠
臺灣植物保護中心

摘要： 臺灣菊花已知有十一種病害，其中以莖腐病、白銹病、黑斑病發生最爲嚴重，黑銹病、萎凋病、炭疽病偶有猖獗情形，其他有記錄或觀察到者有根腐病、褐銹病、褐斑病、灰黴病、白絹病。以季節來分，高溫時以莖腐病、萎凋病及黑斑病發生嚴重，冬季氣溫較低時，以白銹病及黑銹病發生較嚴重。

育苗期之莖腐病可取河川砂爲苗床，插穗用新阿蘇仁 1,000倍液浸10分鐘後沾植保素一號（內含NAA 0.1%及萬力 0.1%），可防治該病之發生，並育出發根良好之健全苗。白銹病可用銹克粉劑4,000倍及乳劑1,000倍防治。白銹病病菌在埔里及陽明山地區能越夏，但在田尾、北斗及嘉義地區無法越夏。黑斑病可用四氯丹粉劑 500倍，鋅銅四氯丹粉劑 600倍，或與免賴得粉劑 1,500倍或新阿蘇仁溶液1,000倍輪流使用，防治黑斑病時亦可同時防治炭疽病。

清園對病蟲害之發生有極顯著的影響，收穫後應行清園，避免病蟲害之滋長，對菊花病蟲害之有效防治，極爲重要。

前　言

菊花性不適酷暑炎熱，而臺灣位處亞熱帶，因此多於冬季栽培，但近年來由於品種之改進及栽培技術之進步，已能於夏天生產，使周年皆有鮮花供應。

臺灣菊花病害於光復前已有記錄者有白絹病，銹病（有 *Puccinia chrysanthemi* 及 *Uredo autumnalis* 兩種病菌），黑斑病及褐斑病四種。最近研究報告有苗腐病（又名莖腐病、根腐病）[1,2]，及白銹病[1]。著者近年來調查而未正式發表者有炭疽病、萎凋病及灰黴病。本文就有關此等病害中較常見者，有關其發生、病菌、生態及防治方法加以報導，以供參考，期能提高臺灣菊花之產量及品質，尤其是品質提高及成本降低。

表 1. 臺灣菊花病害、病原菌、被害部、發生盛期及其重要性

病　名	英　　名	病　　原　　菌	被害部	發生盛期	重要性
苗腐病（莖腐病）	Basal stem rot	*Rhizoctonia solani* Kühn	小　苗	夏、秋	重　要
根腐病	Root rot	*Pythium aphanidrematum* (Dds.) Fitz.	根　部	夏、秋	發生少
白銹病	White rust	*Puccinia horiana* P. Henn.	葉　部	冬、春	重　要
黑銹病	Chrysanthemum rust	*Puccinia chrysanohemi* Roze.	葉　部	冬、春	次　要
褐銹病	Brown rust	*Uredo autumnalis* Diet.	葉　部	夏、秋	發生少
黑斑病	Black leaf spot	*Sceptoria chrysanth9mella* Sacc.	葉　部	夏、秋	重　要
褐斑病	Brown leaf spot	*Septoria obesa* Sydowee.	葉　部	夏、秋	發生少
炭疽病	Anthracnose	*Colletortrichum chrysanthemi*	葉　部	夏、秋	次　要
萎凋病	Fusarium wilt	*Fusarium oxysporum* f. sp. *chrysanthemi*	整　株	夏、秋	次　要
灰黴病	Gray mold	*Botrytis cinerea*	花　部	冬、春	次　要
白絹病	Southern blight	*Sclerotium rolfsii*	地際部	夏、秋	發生少

苗 腐 病

病名：本病主要發生於扦插苗，但移植後若幼苗帶菌且種植後發病環境良好時，即高溫多濕排水不良時，定植後仍有死亡者，因此又名莖腐病。

病徵：病菌可由插穗基端處侵入，靠近地面之葉呈現病徵，乾旱時呈褐色斑，高溫多濕時病斑迅速擴展，使插穗呈水浸狀，所有葉片由下向上變黑腐爛，最後整株死亡。藉著長在病葉上之菌絲向四周健苗接觸傳染，常在苗圃中形成圓形狀缺株區。未呈現明顯病徵之被害苗，移植田間後或繼續發病死亡，造成缺株，或雖不致死亡，却生育受阻，使在同一光照處理下之菊花生育不整齊，導致品質不齊，引起外銷上之困擾。本田被害株，因菌體由地面向上，因此近地面之葉部和莖部表面先受害，呈黑腐或褐腐，最後輸導組織被害。本病發生嚴重時常造成夏季缺苗，無法從事計劃產銷，因此夏季能否控制本病，育成健苗，成爲提高臺灣菊花品質之重要課題。

病菌及其生態：本病病菌 ***Rhizoctonia solani*** ，爲土壤棲生菌，罹病株上會產生大小 0.5～1.5mm 褐色近圓形之菌核，菌核可在水田或旱作田生存，經埋入一年後其發芽率仍高達 25～50%，雖然與新鮮者及埋入兩個月後之發芽率95%者低，但仍然具有爲害菊苗潛力。菌核在 12～28°C 範圍內產生，而以16°C最適宜，它在 8～36°C 之間發芽長出菌絲。菌絲在12～36°C 皆可生長，但以28°C 最適宜。田間主要爲害苗床期之幼苗，尤以排水不良之低窪地，通風不良處最爲嚴重。炎熱天氣，午後陣雨，更有助本病之擴展，本病雖一年四季皆可看到發生，但春冬兩季的苗發生較少。本病之爲害須在相對濕度90%以上方能進行，如濕度突然降低時，病勢停止擴展。

防治：本病之防治可配合育苗苗床之準備而達到防治效果。目前臺灣可行方法分述如下：

㈠育苗苗床：本省菊苗育苗苗床仍可採地面式，即不必使苗床離地面，但用材須注意，即利用河川流水處之砂，於地面上鋪30公分高成砂床，兩旁用水泥板夾住。上面 2 公尺或稍高處張遮光度60～70%之黑色遮光網，側面亦加以張鋪，防止陽光直射。砂粒大小經實際測菊農所用者，以通過 7 、12、30、40及60網目之網篩分開後，大小依序爲超過 2.83mm者佔5.5%，1.68～2.82mm者佔11.2%，0.84～1.67mm者佔14.8%，0.59～0.83mm者佔17.8%，0.42～0.58mm者佔22.7%，小於 0.42mm者佔28%，保濕能力爲14%。

㈡插穗：插穗由母株或新植菊苗摘取心芽，先用 6.5%新阿蘇仁 (Neo Asozin) 2000 倍液，或用貝芬替可濕性粉劑 (Bavistin WP) 1500倍液浸10分鐘，取出待水滴乾後，插穗基端沾植保素一號，扦插於十分濕潤之苗床。

㈢苗床管理：扦插後若未下雨時，每日白天噴水多次，同時用二層尼龍網遮光，數日後尼龍網保留一層，待新根發生後可噴洒稀釋肥料水一次或兩次，即可移植本田。育苗期遇下雨亦不必再行覆蓋防止雨水。育苗期每天巡視苗床三次，若遇莖腐病發生時，應立即連砂拔除病苗放入塑膠袋，取出處理，並用1000倍免賴得 (Benlate) 噴洒發病處周圍。待移植後發病部份材料再拿走，添加新砂即可繼續育苗。若發病較多時，用砂應全面換新。

㈣植保素一號之配法：

萘乙酸或（萘乙酸鈉）即	
NAA (Na NAA)	2克
免賴得 (Benlate)	1克
滑石粉	1公斤

用酒精少許溶 NAA (用氫氧化鉀稀薄溶液亦可），或將NaNAA 直接溶於300cc水，再用少許水調配免賴得。上述二液倒入水中共成 1000cc。 1公斤之滑石粉加入上述調配好之混合液內，一面加入一面攪拌，待攪拌均勻後，置室內陰乾，乾燥後貯存冷陰處供使用。

據田尾菊農使用植保素一號，可將15～20餘日之育苗期縮短 2～3 日，最快者有扦插 8 天後即可移植者。溫度較高時植保素一號之效果更顯，尤以較難成活之品種上，其效果更優。植保素一號用於

其他草本及一些木本植物之扦插亦有良好效果。

白 銹 病

病名：因爲害本病之葉片組織呈現白色銹斑而得名，與黑銹病之呈黑色及褐銹病之呈褐色顯然不同。

病徵：被害葉初呈白色小斑，繼之上表皮稍凹陷，下表皮突出，不久突出部表皮破裂，出現白色後轉極淡褐色之冬胞子堆。病斑圓形，直徑1～4公厘，突出表面約1公厘高，不久冬胞子堆再轉淡灰褐色，有時病斑可相癒合而成大斑，每一葉片上病斑可多達數百個，嚴重時葉片呈高低不平，雖不爲害莖、花，但被害株於切花時，因枝條上之葉片有病斑而損失市場價值，更無法外銷，而引起極大之損失。

病菌與生態：本病病菌 *Puccinia horiana* 爲絕對寄生菌，只爲害菊花。本菌冬胞子二室，棍棒狀或長圓形，隔膜處稍凹陷，頂端圓形或尖狀，無色至淡黃色，冬胞子大小 30～46×15μm。發芽後抽出前菌絲，其上着生4小生子。小生子之大小爲4.5～6.5×3～5μm，平均爲5.4×3.9μm。小生子只爲害菊，形成白銹而產生冬胞子堆。卽本菌爲 Microcyclic rust。

冬胞子於 12～20°C範圍內，遇濕1.5小時後可逸散小生子，同一病斑釋放時間可達30小時以上，數目可達4400～6800個。逸散之小生子以發芽管發芽，收集後6小時以12°C之發芽率最高，次爲16及20°C，再次爲8°C；4°C則僅14%。本菌從侵入至表現病徵所須時間，卽潛伏期爲7～14天。

本病於1977年1～4月開始在田尾地區猖獗成災，至夏季本病在田尾地區逐漸消失，1977年冬季及翌年春季皆未再發生。1977年10月間本病突在埔里地區猖獗發生。次年初繼續猖獗，12月間又再度發生，至1979年2～3月間嚴重爲害該地菊花。爾後埔里地區每年10～11月始卽發生。1980年雖經吾人等努力，禁止本地留菊花母株，由外供苗後再行繁殖，但仍於11月發生，且初發生於較抗病之冬王品種，惟該地擧行肥效試驗，據觀察可能施氮肥較多，枝葉繁茂較軟弱所致，埔里地區於8～9月間前往田間母株園觀察時，未行噴藥者仍可看到典型的白銹病，且其冬胞子堆能產生小生子，陽明山地區於1979年初發生爲害，又因該處缽栽菊花移到全省各地，因此1979年早春田尾及嘉義地區亦發生病害。嘉義地區在1978年年底由埔里引種時亦可能將本菌帶至該地區，不過田尾及嘉義在1979年入夏後本病消失，入冬及爾後亦不再發生。

本菌爲一低溫菌，高溫時生育極差，或無法生存，經數年之視察得知，本菌在埔里及陽明山地區能越夏，但在樹林、后里、田尾、北斗、嘉義等地區無法越夏，無法越夏地區本菌無法繼續爲害，但若引進病菌時發病迅速。

本菌在臺灣一般於10月下旬開始出現，1～3月間嚴重爲害，一般於雨後發病較嚴重。4月後溫度升高時發病轉輕微，7～8月在不能越夏地區已不見病斑，但能越夏地區母株園上仍可看到病斑之存在。

防治方法：品種間抗病性差異極大，如香港紅、黃金星、白秀峯爲易感性品種。抵抗性品種有白東亞、黃東亞、世界一，中抗性品種有月友、白金星等，而強抗性者有冬王，頂字菊等。發病嚴重地區在可能範圍內應選抗病性品種種植，再配合藥劑防治。

藥劑方面可用75%銹克（Plantvax）可濕性粉劑4000倍及20%乳劑1000倍，於發病初期始每隔10天噴藥一次，目前部份栽培地區有抗藥性菌系之出現。

黑 斑 病

病名：本病因罹病葉片初期呈褐色斑點，後期病斑顏色多呈黑褐色而得名。

病徵：本病病徵出現於葉片，初期葉片產生褐色小斑點，以後逐漸擴大成黑褐色近圓形斑點，外圍有一黃色暈環，後期中央稍有褪色現象，嚴重時多數病斑互相癒合，造成葉片乾枯、落葉。病徵多

由老葉開始出現，逐漸向上蔓延，生長後期或植株較高，通風不良時更易發病，爲臺灣夏季高溫多濕時嚴重病害之一。

病原菌及生態：本病病原菌遇高濕度於病斑上形成球形柄子器，埋生於表皮下，有一口孔伸出表皮細胞，由此釋出分生胞子。分生胞子絲狀，一般2～8節，以3～4節爲最多，大小爲 $1.5\sim3\times15\sim55.8\mu m$，平均 $2.4\times34.2\mu m$，在PDA上形成黑褐色緊密狀之菌落，菌絲擴展非常緩慢。

本菌於12～30°C之間均可正常生長，低於12°C或高於30°C時均不生長，其中以26°C爲其生長最適溫，但培養60天後之菌落直徑僅爲1.8公分。

溫度對病菌產胞亦有影響。12～30°C之間均可正常產胞，高於30°C或低於12°C時均不產胞，而以20°C爲其產胞之最適溫，單一分生胞子於PDA斜面上培養60天之平均產胞數爲 1.9×10^4。

分生胞子於殺菌水中不發芽，須由外界供給養分始能發芽。在PDA平板上經16小時均可見發芽，而其中以28°C爲發芽最適溫，處理16小時後之發芽率爲47.1%，24小時後爲89.1%，36小時之發芽率爲95.4%。

本病之發生受氣溫影響甚巨，通常3月份開始出現病斑，以後隨氣溫上升而發病加劇，至7～10月爲發病盛期。10月下旬及11月氣溫逐漸降低而發病逐漸減少，於此時種植之菊苗，生長期中幾少有發病。然冬季之短暫氣溫回升，亦可助長本病之發生，但不若夏季之猖獗。

防治方法：多數栽培品種皆易感染本病，本病可行之化學防治方法如下：80%四氯丹可濕性粉劑500倍，50%鋅銅四氯丹可濕性粉劑600倍，二者輪流使用，或二者與50%免賴得可濕性粉劑1500倍輪流使用，或80%四氯丹可濕性粉劑與6.5%新阿蘇仁溶液1000倍輪流使用，可防治本病，但僅能抑制病勢之擴展而無法絕對滅絕，因此本病之防治，着重於初期發現病斑出現時，立卽開始噴藥，冬季發病自然減少時，酌量減少噴藥次數。

炭疽病

病名：本病爲炭疽病菌引起而得名。

病徵：本病亦多發生於夏季多濕，植株較大者，常與黑斑病混合發生，但本病病徵多表現在葉緣處，被害處多呈黃褐色，與健全組織界線不明之不規則斑，嚴重時易引起落葉。

病菌及生態：本菌屬不完全菌 *Colletotrichum sp.*。分生胞子着生於胞柄上，胞柄生於胞盤（Acervulus）中，胞子呈長橢圓形，大小 $3.68\times14.63\mu m$，遇水卽發芽。冬季及夏季生育初期幾乎不見本病之發生。

防治方法：防治黑斑病之藥劑對本病亦有效。

萎凋病

病名：被害植株呈黃化萎凋而得名。

病徵：本病多發生於較高大植株，發生於高溫時，初期整株葉片萎凋，但晚間仍可復原，不久萎凋現象不再復原，葉片轉黃色，以後整株枯死，最後根部腐爛。

病菌及生態：本病病菌爲土壤棲息菌，*Fusarium oxysporum* f. sp. *chrysanthemi* 引起，冬季不發生，發生於春末至初秋之間，尤以夏季高溫時最爲嚴重。本菌可生存土中數年，與水稻輪作可使病菌菌數減少，但若非數年之輪作，無法全部撲滅。本病雖爲系統性病害，但不致由插穗傳病，蓋呈現初期病徵植株由頂端採苗時，病菌仍未擴展到苗組織內，但苗床或本田內之菌可經由根部侵入爲害。

防治方法：本病仍無確實可靠之防治方法，但注意下列幾點可避免本病之嚴重發生。

㈠種植地須與水稻輪作至少3～4期。

㈡苗床須用發病者，若情況不明應行消毒。

㈢發病初期可試灌74%貝芬錳可濕性粉劑（Delsene-N）400倍液，每公頃用藥量5公斤。

㈣品種間發病似有差異，可選種較抗病品種。

黑銹病

病名：被害葉背面出現黑色粉狀物而得名。

病徵：夏胞子堆出現於葉兩面，但多在背面，散生，褐色、圓狀、突出表皮而出現夏胞子堆，大小約0.8～1mm，冬胞子堆產於葉背面，出現於夏胞子堆之中央及周圍，常呈同心輪狀，大小0.6～0.7mm，呈黑色粉狀物。

病菌及生態：本病菌菌名 *Puccinia chrysanthemi*。夏胞子呈寬橢圓狀，倒卵狀，有刺，大小25～36×21～26μm，冬胞子橢圓狀，倒卵狀，長橢圓狀，兩端圓形，二室，中間隔膜處稍凹陷，頂端處細胞壁較厚，約爲5～6μm，大小爲39～62×22～30μm，柄有永存性。本病發生於秋、冬及早春，夏季極少發生。

防治方法：可參看白銹病防治方法。

褐銹病

病名：本病只產生夏胞子，呈黃褐色而命名之。

病徵：本病據記載[0]，夏胞子堆生於葉兩面，呈散生或群生，小形，圓狀，大小0.3～0.5mm。

病菌及生態：病原菌*Uredo autumnalis*，夏胞子寬橢圓狀，卵狀，倒卵形，有刺，細胞壁薄，淡色至淡黃褐色，大小28～41×19～23μm。本病亦如黑銹病，發生於秋冬及初春。目前發生極少。

防治方法：可參看白銹病之防治方法。

褐斑病

褐斑病與黑斑病皆由 *Septoria* 菌引起，前者柄子器較後者爲大，柄胞子據記載具5～9隔膜，大小42～108×3～4μm，即隔膜數多，胞子亦較長，

病斑呈圓形或橢圓形，病斑先端部自然枯死，呈不正形，初呈暗褐色，一葉上具1～2個病斑，由下葉向上葉擴展，使病葉捲縮枯死。

防治方法可參考黑斑病防治方法。

灰黴病

冬季高濕時爲害花朶，由 *Botrytis cinerea* 所引起，被害花朶初呈現水浸狀病斑，不久四周組織立即被害而呈淡灰色，高溫時病斑處長出灰色黴狀物，在臺灣一般發生不嚴重，僅發生於冬季。

可使用防治其他灰黴病之藥劑，如樂力丹（Ronilan）1500倍防治。

白絹病

白絹病發生於夏季，由 *Sclerotium rolfsii* 所引起，本省發生極少，若有發生時，可使用其他白絹病之藥劑防治。

綜合防治

菊花自育苗始至收穫止有各種病害發生，因此須行綜合防治，以達到省工省錢及提高品質之最後目的。

育苗期可用植保素一號育苗使苗生育順利，稍加施肥及調節陽光使苗强壯。移植時苗應多帶附着物，使其立即成活。

本園施肥管理頗爲重要，尤其有機肥之施用多對品質之影響頗大。化學氮肥之施用量不當，一般爲過多時，易引起植株生育不健全，易感染病害，如冬王在埔里因肥料試驗而被白銹病爲害嚴重，若管理妥善時，冬王品種對白銹病爲强抗性品種。對黑斑病之發生化學氮肥施用過多時，亦能使發病嚴重，有機肥則能抑制其發生猖獗。至於收穫後之淸園在臺灣爲病蟲害防治最被忽略之一環。因臺灣每位菊農栽培面積小，常有數行已收穫，旁邊仍在開花或生育，因此收穫後之輪作，可使土壤病害減輕到最小程度，同時亦可使植株較强壯，在臺灣應與水稻輪作，水稻種植期間爲兩年較爲理想。若有困難最少也種一期。

植株若未能淸除，常成爲病蟲害之溫床，尤其 2 ～ 3 月間可看到收穫後殘留植株抽芽長出之菊葉上密佈白銹病及蚜蟲等，藥劑一般只噴未收穫者，但因病蟲來源過多，而無法達到防治之目的。因此此段時間銷日本菊花多因白銹病及蟲害等問題而未過關者，若收穫後能將殘株立即翻土或用接觸性殺草劑殺死，則可減少病蟲之猖獗，對生育中植株噴藥可達理想之防治效果。

總言之，健全苗，配合理想的肥培管理及徹底的淸園，加上合理的輪作及農藥之使用，應可使菊花品質提高。

參 考 文 獻

1. 呂理燊、高淸文、楊秀珠、林信山、1982，菊白色銹病在臺灣之分布，病原菌小生子之釋放與發芽，抗病篩選與藥劑防治。植保會刊 24 : 9 -18。
2. 呂理燊、楊秀珠、涂振鑫，1982、 菊花莖腐病防治及健康菊苗育成之初步研究。 中國園藝 28 : 82-91。
3. 呂理燊、楊秀珠、1983，菊花黑斑病之田間消長及藥劑試驗。植保會刊 25： (23—30) 。
4. 楊秀珠、呂理燊、1982，菊花黑斑病病徵，病原菌形態生理及病原性之研究，植保會刊24 : 19～26。
5. 澤田兼吉、1919，臺灣產菌類調查報告 1 : 209。
6. 澤田兼吉、1919、臺灣產菌類調查報告 1 : 548。
7. 澤田兼吉、1919、臺灣菌產類調查報告 1 : 549。
8. 澤田兼吉、1943、臺灣產菌類調查報告 9 : 40。
9. 澤田兼吉、1943、臺灣產菌類調查報告 9 : 134。
10. 謝式抨鉦、羅靜儀、1976，菊花莖腐病之研究(1)病徵及病原菌之生理性質。植保會刊 18 : 338-345。

Chrsanthemum Diseases and Contol in Taiwan

L. S. Leu and H. C. Yang

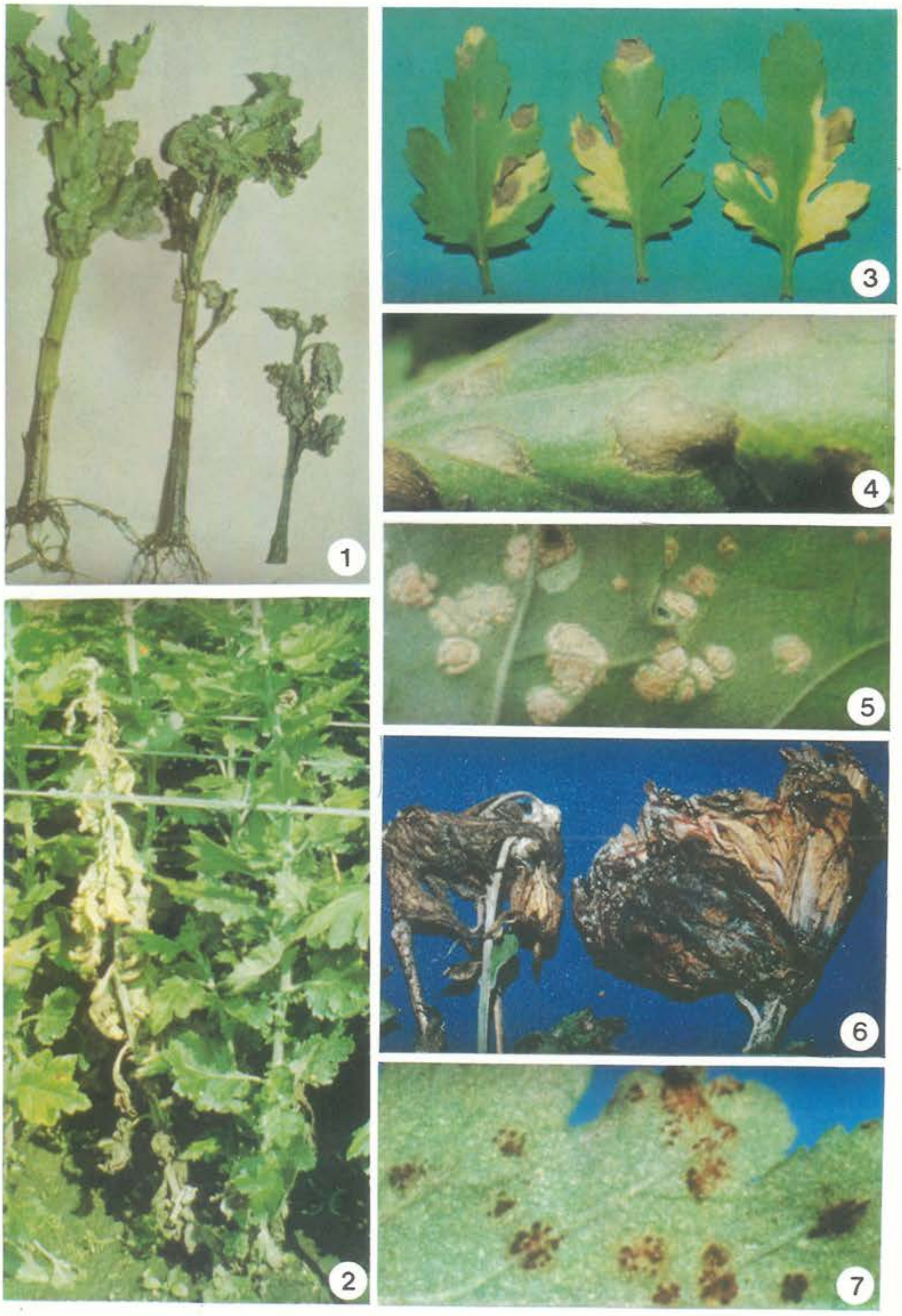
Plant Protection Center, Taiwan

Summary

Among 11 chrysanthemum diseases known in Taiwan, basal stem rot (*Rhizoctonia solani*), white rust (*Pnccinia horiana*) and black leaf spot (*Septoria chrysanthemella*) occur severely. Black rust (*Puccina chrysanthemi*), wilt (*Fusarium oxysporum* f. sp. *chrysanthemum*) and anthracnose (*Colletotrichum chrysanthemi*) occur sporadically. While brown rust (*Uredo autumnalis*), brown leaf spot(*Septoria chrysanthemi-indica*), gray mold (*Botrytis cinerea*) and southern blight (*Sclerotium rolfsii*) had been recorded or observed to occur occasionally. In high temperature period, basal stem rot, wilt, anthracnose and blaek leaf spot are severe, while in winter, white rust, black rust and gray mold occur.

Seed bed composes of river sand with cuttings are protected, after immersed 10 min in 6.5% Neo Asozin S solution(1,000 timesdilution), by plant protection powder No.1(0.2% NAA and 0.1% Benlate in talc) to control basal stem rot and to promote abundant rootlets formation. White rust fungus could over-summer in Puli and Yanminshan areas but did not so in Tienwei, Peitou and Chiayi areas. White rust is controlled by Plantvax (4,000 times dilution and 1,000 times dilution, respectively, for 75% WP and 20% EC). Black leaf spot is controlled with 80% Difolatan WP 500 times dilution or 50% Zincofol WP at 600 times dilution alone or rotating with 50% Benlate WP 1500 times dilution or 6.5% Neo Asozin S at 1000 times dilution. Same spray also controls anthracnose.

Cleaning of the harvested fields is most important to control diseases and insects for the nearby fields.



1. 菊花莖腐病不同罹病程度之植株（由左而右）。 2. 菊花萎凋病。由 *Fusarium Oxysporium* f. sp. *Chrysanthemi* 引起。初期葉片黃化，以後整株萎凋死亡。 3. 菊花葉片炭疽病。通常病原菌由葉緣侵入，嚴重時葉片黃化。 4. *Septoria Chrysanthemella* 引起之菊花黑斑病。病斑黑褐色近圓形。 5. 菊花白銹病之病斑。淺褐色突起爲病原菌（*Puccinia horiana*）之冬胞子堆。 6. 菊花灰黴病之後期病徵，花朵萎凋並產生胞子。 7. 菊花黑銹病。

菊花害蟲之發生與防治

劉　達　修
臺中區農業改良場

摘要：菊花主要供外銷，爭取外滙。近年來輸日切花中每因含有活蟲，致遭買方燒毀或强制燻蒸，影響切花品質和菊農之收入甚鉅。本文主要在敍述臺中區農業改良場數年來在菊花害蟲研究所得結果，並就菊農在菊花害蟲田間防治上應改進之問題加以檢討。

爲害菊花害蟲之種類，經數年調查結果，計有14種。其中以蚜蟲、薊馬、葉蟎三類發生較普遍；鱗翅目類害蟲雖零星發生，但常給外銷切花帶來不少麻煩。根據棲群消長資料，顯示剌吸式口器害蟲於旱季較多，長期降雨對其密度有抑制作用。但咀嚼式口器害蟲受影響較小。由於菊花栽培期不整齊，訂定防治適期不易，原則上可按各植期而定。一般而言，在幼株期（培土，架支持網前）宜防治 1～2 次，開花期以前再酌情防治 1～2 次，間隔 7～10天。外銷菊花以花蕾出現至切花期最重要，應徹底防治 3～5 次，間隔 3～5 天。防治藥劑經從20餘種殺蟲劑中，篩選出對蚜蟲防治效果較優者有25.3%美文松乳劑等 6 種，防治薊馬類有 2 種，防治葉蟎有50%錫蟎丹可濕性粉劑等 5 種。經年連續施用多年後，部份藥劑藥效已顯著下降，似已產生抗藥性。

菊花品種甚多，對不同害蟲及不同藥劑有不同的反應，就害蟲防治的觀點，宜栽種抗蟲性品種，而對藥劑比較敏感且易發生藥害者應避免栽植。並需不斷改進栽培技術，減少害蟲之發生。殘株、廢園應妥善處理，勿任意擱置而變成次期爲害蟲源。加强病蟲害共同防治工作，及尋求其他治蟲新技術，期能逐一解決目前在田間防治上所遭遇之困境。

前　　言

由於國民生活素質提高，不論國內外，觀賞植物已普遍受歡迎。本省現有花卉種類繁多，除供內銷外，並有大宗出口，對爭取外滙，頗有助益。外銷切花中以菊花、玫瑰、唐菖蒲等爲主要。但輸出花卉每因昆蟲活存而遭致許多困擾，其中以菊花最爲嚴重。

菊花爲觀賞花卉之一，四季均可栽植，盆栽，切花兩皆適宜，品質則以冬季者較佳。本省外銷菊花主要栽植區在彰化縣之田尾，永靖、北斗、南投縣之埔里及嘉義市等。栽培面積約 653公頃，其中以彰化縣之栽培歷史最久，面積也最廣（約 534公頃）。除部份供內銷外，主要外銷日本，少數輸往香港新加坡。按日本對進口花卉檢驗甚嚴，不容許進口切花卉中含有任何活蟲體，以致輸日菊花常被藉故燒毀或棄置，花農蒙受損失至鉅。

關於菊花病蟲害的防治，花農全憑經驗，行個別防治。又鑑於田間尚無法做到「完全防治」，故在切花包裝前必需行浸藥處理，無形中提高防治成本，並可能發生不良後果，如增加中毒與發生藥害機會等。有關菊花害蟲田間防治效果的優劣，頻及問題範圍頗廣，諸如選用的藥劑，防治時期、噴藥方法、栽培及管理方法的差異，均能左右防治效果，此外，使用藥劑量過多，施藥次數頻繁，任意混合多種藥劑等，不只徒增防治成本，也造成許多不良的後遺症，如害蟲對藥劑抗性之產生等。

本文除將本場數年在菊花害蟲研究所得結果做一綜合之論述以外，並就菊農在菊花害蟲田間防治上應改進之問題加以檢討，期能藉此喚起有關指導單位和菊農的普遍重視，大家同心協力，提出解決的方法，針對應興應革之處，逐一加以解決。使本省菊花的品質不斷提高，爭取更多之外滙。

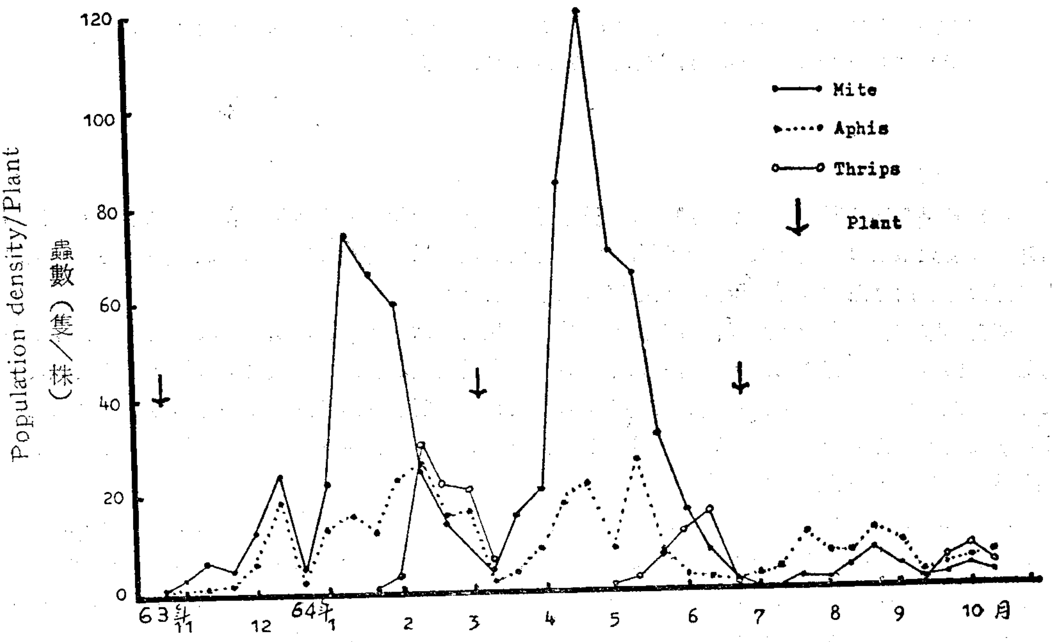
害蟲種類及生態

(一)菊花害蟲種類及發生概況：

據民國61～64年之觀察，發現菊花害蟲共有14種，經鑑定其種名者有：1.棉蚜(*Aphis gossypii* Glover)，2.光褐菊蚜 (*Macrosiphoniella sanborni* Gillette)，3.臺灣花薊馬 (*Frankliniella formosae* Moulton) 4. 中國薊馬 (*Haplothrips chinensis* Priesner) 、 5. 花薊馬 (*Thrips hawaiiensis* Morgan) 、6.斜紋夜蛾 (*Spodoptera litura* Fabricius) 、7.玉米穗蟲 (*Helicoverpa armigera* (Hubner)〕、8.銀紋夜盜 (*Trichoplusia ni Hubner*)、9.赤葉蟎 (紅蜘蛛) 〔*Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval) 〕、10.二點葉蟎〔*Tetranychus urticae* (Koch) 〕11. 菜潛蠅 (*Phytomyza atricornis* Meigen) 、12. 切根蟲 (*Agrotis ypsilon* Hufnagal) [1] 。尚有浮塵子、金龜子類。另於69年亦發現粉介殼蟲發生，惟發生密度極低數量較少[5·6]。

1.葉蟎之發生與為害

葉蟎 (*T. cinnabarinus*) 主要棲息在菊花葉背，密度高時偶亦移至葉面，少數也發生於花瓣。蟲源大部份扦插時從母株葉上遷移至菊苗，或經由風或其他方法所傳播。幼苗期蛛蟎密度雖低，但因其世代短，繁殖甚速。故冬季移植後1個半月，春夏季移植後經1個月，田間密度常急速增高。一般以移植後第2～3個月 (開花前) 密度最高。 開花後因菊葉漸老化密度逐漸下降。 64年7～10月植期，因前半期經常下大雨，葉蟎密度一直保持很低 (圖1) 。69年5～6月梅雨期不明顯，雨量較常年顯著減少，葉蟎之發生即告增多。就全株分佈情形而言，幼株期以中、下葉密度較高，上葉較低。成株期則以中部葉片密度較高，上葉次之，下葉 (老葉) 最少。葉蟎一般多沿葉脈或於凹陷處產卵及加害，被害部呈銹色斑點，繼而葉片全面被害成火燒狀枯萎而致落葉，影響生長勢，降低品質。



圖一 菊花主要害蟲週年消長

The Population Snussion of Chrysanthemum Insect Pest (1974-1975)

2.蚜蟲類之發生與爲害

雌成蟲多爲無翅型，少數爲有翅型。當菊花老化或環境因子異常時（如高溫等），則有翅型出現頻率較高，易遷移他處或幼株。蚜蟲性喜集聚吸食嫩芽或花梗等幼嫩部份，常致新芽或新葉生長不正常。少數蚜蟲可爲害老葉背面。開花期先自花梗，花蕾背部爲害，花瓣展開後即侵入花瓣內繼續吸食汁液，繁殖甚快，數日間即可佈滿整花朶，並殘留排泄物，不但影響花色，花瓣亦提早凋落，對品質及商譽均有不良的影響。蚜蟲性喜低溫乾燥，除夏季因高溫多雨密度較低外，其他較低溫季節發生甚爲普遍。一年中以2.4.5.10.及12月份棲群較高，6～9月高溫及長期下雨時密度則劇減。

3.薊馬類之發生與爲害

薊馬主要棲息在花瓣內，故花農管它叫「花決」。但葉上及心芽亦可發現其爲害，惟密度低。在花上之薊馬，在不防治或防治不力時，一花中常有數十隻群集爲害。欲察看有否薊馬發生，可向花中哈氣或吹煙，薊馬成蟲則迅速從內爬出，但隨又鑽入花內。一般從外觀很難看出薊馬之爲害狀，故薊馬對菊花之直接爲害並不嚴重。但密度高時，花瓣易變色而提早脫落。且因移動性強，繁殖力高，故仍應妥爲防治，使田間發生密度減至最低。如切花後再以浸漬法處理，將可得到理想的防治效果。

花薊馬主要發生在開花中、後期，以2、3月開花者密度最高。此時期正值外銷盛期，最好能採取共同防治，始有良好的藥效。6月梅雨期，密度較低，10月開花者棲群亦低。

4.其他害蟲之發生與爲害

上述三種害蟲爲目前菊花最主要害蟲。銀紋夜盜（擬尺蠖）僅零星發生，但幼蟲除食葉片外，對花瓣爲害亦烈。以6月、11月發生較多，如64年6月開花期，因長期下雨，施藥次數較少，銀紋夜盜發生甚普遍，花瓣被幼蟲食害成缺口，影響切花品質頗鉅。

斜紋夜蛾以6～7月及10～11月發生較普遍。卵產於葉背，呈塊狀上覆母蛾尾毛，初孵幼蟲群集卵塊附近剝食葉肉，殘留表皮，及長漸行分散，晝伏夜出，嚙食葉片或花瓣。老熟後潛入土中化蛹。

玉米穗蟲周年可見，發生密度低，但因喜食嫩葉及花瓣，花農對其頗感困擾。

潛葉蠅在幼嫩菊葉上常可發現其爲害狀，但並不嚴重，因其幼蟲係潛入葉內食成隧道，外看成一白色彎曲條紋，故菊農稱之爲「繪圖蟲」，以1月、4～5月及12月發生較爲普遍，由於菊花施藥次數頻繁，多數殺蟲劑可同時收到對本蟲之防治效果。

切根蟲多發生於連作田及前期旱作。主要爲害剛定植幼苗，入夜活動將本株切斷。4月份發生密度較高，被害較嚴重時雖可補植，但往往導致花期不能一致。

㈠菊花品種對害蟲之抗感性

69年12月在臺中市場菊花病圃調查74品種中，發現蚜蟲、薊馬和葉蟎之發生頻率在品種間差異頗大、暫以抗、中抗、中感、感等級列如下列表一至三。

表 1. 菊花品種對蚜蟲之抗感性

等級	品種名稱
感	永江4號，永江9號，精興之華，八女二世，夏秀姿，黃金星，八暖，紅雀，夏秀芳，中興白，新曆紅。
中感	秋之華，寒白王，世界一，日本綠臺，香港紅，黃秀芳，東海之松，大優姿，埔里紅，粉菊，臺南紅，紅貴妃，Festive, Pink, Supper yellow.
中抗	天狗丸（白、黃），永江1、3、5、6、8號，白天龍，佳里紅，櫻紅，紅花娘，冬王，鑽石白，空心紅，東京紅，育紅，小菊，F15, Plannev mourcen.
抗	永江2、10號，田羅3、6號，千代櫻，焰，伊勢櫻，丁字菊，金黃麵線，秀芳之錦，白秀芳，光之壽，月友，黃心紅，小菊（五彩），鑽石紅，寒小雪，紅艷，杞君，金御園，春之朝，實心黃，白金星，桃姬，寒雀，A28. Neptune. Mubalutime.

表 2. 菊花品種對薊馬之抗感性

等級	品 種 名 稱
感	田羅3號，似香港紅，佳里紅，八暖（白色、彩色），精興豐，紅貴妃（黃色），東海之紅，新種粉，鑽石紅，寒白王，千代櫻，東京紅，中興白，Maurcen Plumer.
中感	寒雀，實心黃，杞君，大優姿，天狗丸（黃、白），竹馬，夏秀鳳，小菊（五彩），新種（白），黃秀鳳，大粉菊，紅雀，粉菊（金黃），東海之松，粉菊，永江9號，黃金星，F14, SPley, Supper Teelour, Mudalu Time. Ne pt ume, アルプス
中抗	小菊（黃、淺紅、深紅），小粉菊，寒小雪，桃姬，中銀長（桔紅），黃の朝，埔里紅，金黃，黃心黃夏秀芳，八女二世，金御園，永江1、4、5、8號，新種黃，白天龍，世界一，日本球莖，鑽石白，空心白，月友，櫻紅，熖，秋之華，冬王，丁字菊，日初朝， F21, Pink, Lemin SPider, ワブレ（淺黃）スブレ（淺黃、桔黃、紫），ハキヨウ

表 3. 菊花品種對葉蟎之抗感性

等級	品 種 名 稱
感	寒雀，似香港紅，佳里紅春の朝，埔里紅，金黃，實心黃，八暖(白色、彩色)，新種黃，白天龍，天狗丸黃，精興の豐，日本綠莖，紅貴妃(黃)，臺南紅，新種(白)，東港の松，紅花娘，黃金星，東京紅，中興白，永江1、4、9、10號、F15,Maurcen Plumer, Pink（桔紅）スブレ（淺黃、紫）。
中感	小菊（淺紅、五彩、淺粉、粉、白），小粉菊，紅小菊，永江3、5、6號，桃姬、中銀長（桔紅），夏秀芳，杞君，金御園，大優姿，紅艷，黃東亞，6月紅，夏季鳳，竹馬，天狗丸（白），黃秀鳳，鑽石白，新種粉，空心紅，大粉菊，鑽石紅，寒白王，秀峯之錦，空心白，白秀芳，櫻紅，岩壽，千代櫻，熖，新曆，秋之幸，紅雀，冬王，丁字菊，伊勢櫻，日初朝，F2，F14，F21，Festive, Supper Teelour, Pink, Lemin Spider, Mudale Time, Neptune, アルプス，ワブレ（淺黃），ハキヨウ。
中抗	黃小菊，中興白，實心紅，黃心黃，八女二世，小菊深紅，世界一，粉菊（金黃），黃心紅，月友，Spley。

藥劑防治及目前發生之問題

(一)田間藥劑篩選與目前推廣之防治藥劑：

本場在64年承前農復會計畫補助下進行田間藥劑篩選試驗。所選供試藥劑，多為其他作物類似害蟲已推廣而效果較佳之防治藥劑。在蚜蟲類11種供試藥劑中，藥效較優並經經濟部植物保護技術審議委員會審查通過，正式推薦用於菊花蚜蟲防治者，有24%納乃得液劑（Lannate L.）1,000倍，25.2%美文松乳劑（Mevinphos E.C）1,000倍，25% 滅賜松乳劑（Metasystox（R）E.C）1,00倍及50%達馬松溶液（Tamaron L.C）等4種。67年經委託試驗而推薦的有70%福文松乳劑（Phosphamidon+Mevinphos)2,000倍。69年經委託試驗而推荐的藥劑為50%雙美松溶液(25%Dicrotophos +25% Dipterex) 2,000倍[4]。69 年本場自行試驗而獲技審會推荐的藥劑2種—3％加保扶粒劑（

Furadan），每公頃每次用藥量爲60公斤及10％得滅克粒劑（Temik），每公頃每次用藥量爲20公斤，適用於定植前及培土前，施藥後再覆土灌水，以防治幼株期蚜蟲。上列7種推廣藥劑以美文松使用較普遍，次爲達馬松、納乃得、加保扶和得滅克，而滅賜松與福文松幾無人採用，其原因爲前者之劇毒和臭味爲菊農所不歡迎。

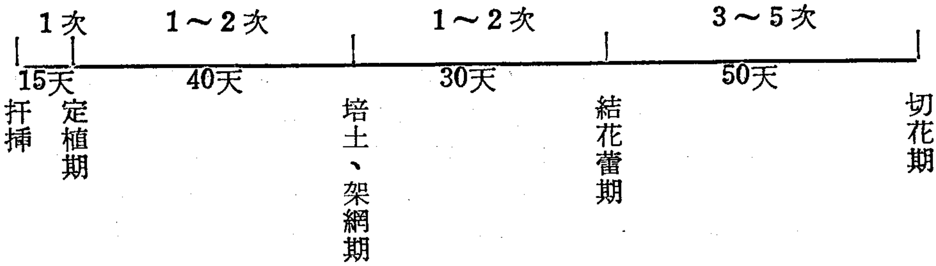
菊花薊馬藥劑防治試驗，64年共有8種藥劑供試，但防治效果普遍欠佳。僅25.3％美文松乳劑1,000倍1種獲技審會審查通過而推薦。67年經技審會推荐的爲70％福文松乳劑2,000倍，但後者迄今仍很少被使用。由於美文松效果好，價格又廉，多年來爲菊農所喜用，或由於連續使用，晚近已發現美文松對薊馬之防治效果大爲降低。經67～68年試驗結果顯示該藥使用1,000倍之防治率只在50％左右，比64年之96％下降幾至一半。雖提高一倍藥量（稀釋 500倍）效果仍差，此是否說明害蟲已產生抗藥性，值得進一步探討。

菊花葉蟎（紅蜘蛛）經64年試驗並經技審會推薦之防治藥劑有20％三亞蟎乳劑（Danicut E.C）800倍，5,％，錫蟎丹可濕性粉劑（Plictron W.P）2,000倍，50％加力可乳劑（Galecron E.C）2,000倍及55％殺蟎多乳劑（Smite E.C）2,000倍 等4種。推廣後以50％錫蟎丹可濕性粉劑最得佳評，使用量也最多；次爲55％殺蟎多乳劑，而效果極優之20％三亞蟎乳劑因係較新農藥，迄最近才慢慢被採用。菊農在防治葉蟎時，多以錫蟎丹，殺蟎多和其他未推荐藥劑（如大克蟎）輪流使用。69年本場將錫蟎丹和殺蟎多比較試驗結果，該兩殺蟎劑仍有佳效。爲省工起見，68年另行三種粒劑藥效試驗，其中10％得滅克粒劑已正式列入推廣，施藥時期及方法同前述「蚜蟲部份」。

(二)防治適期的訂定及減少施藥次數：

菊花生長期頗長，一期花約需四個月時間，外銷菊花幼株期又需夜間燈光照射，生產成本極高。據了解，許多菊農在一期花中施藥次數多達10～16次，且每次噴藥都混用同性質殺蟲劑多種。本場于69年進行菊花主要害蟲防治適期研究[7]，依所得初步結果認爲其防治重點應在幼株期（培土架網前）防治1～2次，開花期以前再酌情防治1～2，防治對象以蚜蟲，紅蜘蛛爲主。結花蕾至切花期最爲重要，應澈底防治3～5次，防治對象則以薊馬、蚜蟲、紅蜘蛛爲主，如下圖。

菊花害蟲防治適期與次數



以上所列乃針對外銷菊花而言。若切花僅供內銷，則對切花上所含害蟲數目的多少數不苛求，故田間防治次數可略減少，以免增加防治成本。長期下雨對上述三種主要害蟲有很大的抑制效果，可視實際情形再決定防治時期和施藥次數。如72年1～3月氣候反常，長期下雨使害蟲幾無發生（或輕微發生）；故72年春季花期之防治適期尙難訂定。

(三)藥劑混合問題：

爲節省施藥工資，花農噴藥時都混合二種以上之殺蟲劑，在農民的習慣上混用二種藥劑時用藥量又多是全量混合，不但增加成本，甚至因用藥過量而產生藥害。正確的藥劑混合方法是同性質藥劑半量混合。本場曾以數種常用殺蟲劑及殺蟎劑立即混合，或殺蟲劑間半量混合進行試驗，對薊馬之防治效果並無增效作用。但殺蟲劑與殺蟎劑混合，對紅蜘蛛之防治效果均有理想的藥效，處理中只有益米松＋達馬松＋殺蟎多之混合方式使防治效果略爲降低，宜避免採用。至於殺蟲劑與殺菌劑間混合的情

形更多，混合方式極爲複雜，在必要時選適當的殺蟲劑與殺菌劑田間立即混合確能節省工資，這方面雖尚無完整之試驗資料，但仍以儘量減少藥劑種類及混合後立即噴洒爲原則。

㈣藥害問題：

在菊花專業區裡偶亦發現因用藥不當而引起藥害。藥害發生原因很多，約可歸類如下：

(1)混合多種藥劑後引起藥害。

(2)品種間對藥劑的不同反應。如中興白（Spley），實心紅、金黃、紅花娘、鑽石白等對某一廠牌之達馬松較敏感，而易發生藥害。

(3)投藥量過多，任意提高倍數等而引起藥害。

(4)藥劑混合不均勻而引起局部性藥害。

(5)噴藥桶沒洗淨，或與殺草劑噴藥桶沒分開使用。

⑥使用僞劣農藥。

㈤施藥器械與施藥技術：

防治菊花害蟲目前仍依賴化學藥劑，而撒施農藥，除粒劑可用手撒施以外，液粉劑類都須借助于各種施藥器材。背囊式人力噴霧器及固定式高壓噴霧機爲目前主要施藥器材。前者輕便適合于小規模面積所使用，後者效率高適于大面積菊園。就防治效果而言，兩者似無多大差異，所應改進的是噴頭和壓力問題。噴頭形狀種類多，原則上以噴出之粒子愈細愈好。菊農常常疏忽此點，而誤認爲藥粒細，出水量小會影響工作效率，而忽略因藥粒愈細，愈能使藥液均勻分佈，而增加藥效。就施藥技術而言，應視害蟲棲息部位而採取不同噴藥措施。如紅蜘蛛主要發生於葉背，施藥時噴頭應置于下方，由下往上噴，使葉背能均勻分佈。若害蟲僅發生于心芽或花部，則宜採用葉面施藥法。假如葉背與心芽（或花朶）須兼顧，則先噴葉背隨後再噴至葉面。

人力噴霧器壓力小，故應以最高壓力操作。高壓噴霧機之壓力大小視藥管長度，噴頭形狀及噴霧機性能而異。壓力過大，噴出之藥液固很强勁，但藥液容易冲失，藥粒分佈不均勻。若噴出之藥粒能較微粒，而衝力較柔和爲佳。若壓力不足，藥粒必過大，也不能獲得好的防治效果。

至於今後如何開發新高效能施藥器材，實有賴於農機人員的參與研究，使病蟲害之防治效果提高且能降低防治成本。

㈥害蟲之抗藥性：

前面已提到過，美文松在菊花上已連續使用多年，對菊花蚜蟲及薊馬防治效果欠佳其他藥劑亦有類似的情況發生。這是否反映部份殺蟲劑及殺蟎劑已產生抗藥性呢？值得進一步探討。對已可能產生抗藥性之害蟲，加以不同類藥劑輪流使用，開發替代農藥，或減少用藥量及次數等或可疏緩上述害蟲抗藥性之產生。在菊花栽培區內因日本對我外銷切花要求苛刻，不容切花中存有活蟲體。菊農只得大量用藥以達產銷目的。問題有愈來愈嚴重之趨勢。其後遺症除增加防治成本外，抗藥性問題之產生也值得有關單位加以重視。

菊花栽培、管理問題之商榷

㈠栽培方式，組織與害蟲防治

菊花雖然已栽培多年，但是大面積的栽培和大宗的外銷其歷史尚屬短暫。近年來栽培方式已不斷的改進和演變，如早期以小竹桿密挿于園中，供爲植株之支柱。在這一階段，施藥上極感不便。前幾年已改變成架網方式，如此對施藥操作上大有助益。而栽培方式之另一改變，即一畦栽植三行的方式已漸漸的改成一畦二行方式對蟲害的防治也很有幫忙，如此畦中央之枝葉已較不那麼密集，通風較好，除能減少害蟲及病害的發生外，噴藥時藥液也比較容易噴到中央部位，可提高防治效果。

爲拓展外銷，政府及有關機構多年來不遺餘力地設置菊花專業區與加强農民訓練，期藉農民組訓介紹栽培新技術，並致力於田間病蟲害共同防治工作。執行多年以來，其成效如何，值得檢討，如(1)

組訓方面，無法做到全面性。(2)參加講習會之花農多數侷限於部份人員，此種訓練似宜以未曾接受教育者爲對象。(3)共同防治工作幾至有名無實，仍以個別防治爲多。(4)缺少團隊精神，個人觀念太濃。

㈡母株，廢園與清園問題：

爲了採苗，部份菊園在切花後仍留做母株，部份農民能妥善加以管理，但仍有不少農民管理欠佳，使老株中殘存的害蟲繼續繁殖而蔓延。若由這種母株採苗，菊苗必不健康和帶附蟲源，而成爲下期栽培之蟲源。

切花後之殘株若不做採苗園，應儘早砍除，耕犁浸水，或噴洒殺草劑以殺減殘株中之病蟲害。但在菊花栽培區內「廢園」却處處可見。這些廢園中隱藏着許多種類的害蟲和病原菌將以此爲據點而傳佈到鄰近生長中的菊花上。故「清園工作」必徹底執行，以減少病蟲害之發生。

結　　語

過去幾年，菊花外銷替我國賺取了一些外匯，雖然爲數有限，但多少對農村經濟有所助益。不過，由於菊花須電照，以及施藥頻繁，生產成本不斷增加，使我們外銷的競爭能力越來越薄弱；而且田間病蟲害無法做到完全防治，也存在着許多問題難以在短期內一一克服，使我們的菊花的外銷能力亮起了紅燈，若不多方面配合，恐難「起死回生」。

純就害蟲防治立場，在田間防治上首先須從「清園」開始，切勿再讓「老株」、「廢園」不加處置而成爲病蟲害繁殖的溫床。應該使菊農普遍重視「清園」的重要性，做好田間衞生工作。

農民用藥種類、用藥量與施藥次數幾達濫用程度，推究其原因，主要乃導因於日方檢疫過嚴，菊農爲使本身所產的切花能順利過關所致。因此，今後有賴政府透過外交關係，向日方交涉不要檢驗過於苛刻。一方面仍應加强田間防治，尋求更經濟有效的防治措施，如昆蟲性費洛蒙的利用，尋覓更有效的防治藥劑、網室栽培、以及應用薰蒸劑行田間處理等。

菊花害蟲種類甚多，對各種害蟲的生態資料所知有限，實有加以探究的必要，尤其對次要害蟲及偶發性害蟲的基本資料應早日建立，必有助于田間治蟲工作。否則盲目施藥收效必少，將使田間害蟲防治繼續帶來許多困擾。

防治效果的好壞，產生藥害問題，加速害蟲對藥劑的抗性等，雖然其原因很多，但間接與農民的知識有關。而欲提高農民的病蟲害防治水準，往往可藉講習會，花農組訓的力量來促進或達成。以往參加組織和訓練的花農僅佔少數，今後應積極設法讓那些大多數從來未經訓練的花農普遍接受知識的灌輸和教育，以提高栽培和管理技術並徹底實施共同防治，使害蟲的防治能更臻完善。

參 考 文 獻

1. 臺大昆蟲研究室 1976 臺灣花木之重要害蟲 農復會及臺大昆蟲研究室編印
2. 臺灣農業年報 1982 七十一年版：234～237.
3. 李　哖 1981 菊花栽培：1～36.
4. 臺灣省政府農林廳 1982 植物保護手册：184～186.
5. 劉達修楊涌祚徐國男 1980 菊花主要害蟲藥劑防治試驗 臺灣農業 17(6)：41～47.
6. 劉達修 1982 花卉蟲害 行政院科技顧問組植物保護研究聯繫協調小組報告：240～241.
7. 劉達修 1980 菊花害蟲防治適期及藥劑混合比較試驗（未發表）。

Insect Pests of Chrysanthemum and Their Control in the Field

Ta-shiu Liu

Taichung District Agricultural Improvement station

Summary

In Taiwan, chrysanthemum grown is primarily for export and has helped earn large sum of foreign exchange for the country. In recent years, destruction by fire or mandatory fumigation has often been imposed on the cut flowers exported to Japan because of the infestion by live insect pests. These actions result either in downgrading of quality of the cut flowers or serious reduction of farmers' income. This article describes some results of the work on insect pests of chrysanthemum performed in this station, and makes assessment of the control measures taken by farmers which need improvement.

Surveys of several years indicate that among the more than 10 different insect pests on chrysanthemum, aphids, thrips and mites occur most frequently. Lepidopterous insect pests, though occurring only sporadically, bring much trouble. Higher populations of sucking-type insect pests are found in dry seasons due to the inhibitory action of continuous rain on population density. This suppressive action is less apparent to the chewing-type insects pests. The ununiformity of culturing period of chrysanthemum makes the effort of timing of control difficult, which generally must vary with planting time. In general, 1 to 2 sprays are necessary during early stage of the plant (before soil banking and setting up supporting nylon net). According to need, 1 to 2 sprays at an interval of 7 to 10 days can be made before blooming. The most critical stage for exporting chrysanthemum is between the budding and time of cutting. Three to 5 sprays at an interval of 3 to 5 days are absolutely necessary. Screened from more than 20 insecticides are 6 insecticides including 25.3% EC mevinphos for aphids, 2 for thrips, and 5 including 50% WP Plictran for mites. Significant reduction of afficacy of some insecticides has been noticed in the field and this may indicate development of resistance of insects due to continuous application of insecticides for many years.

Because of the many varieties of chrysanthemum which react differently toward insect pests and insecticides, it is recommended, for insect pest control, that insect-resistant varieties should be preferred to those susceptible to insecticides and thus easily showing phytotoxicity symptoms. Improvement of culturing techniques may decrease the occurrence of insect pests which may have favorable effect on their control. Discarded plant parts and abandoned fields which may become the sources of infestation must be carefully taken care of. Strengthening of cooperative pest control program and searching for new control measures will eventually ensure overcoming of the difficulties encontered in the field.

菊花害蟲之檢疫前處理

王　清　玲
臺灣省農業試驗所

摘要：本省菊花出口係以外銷日本爲主，過去幾年辦理外銷時，切花常因附帶活蟲而無法通過日本檢疫標準，遭廢棄者頗多而蒙受重大損失，是爲拓展花卉外銷之一大障礙。本省菊花害蟲已知者有15種，葉蟎1種。切花上最常發現者爲蚜蟲、薊馬、與二點葉蟎，均屬體軀微小、繁衍迅速，且不易於田間徹底防除之種類。日本菊花上害蟲有49種，至少有3種蚜蟲，2種薊馬與二點葉蟎與本省相同。菊花切花檢疫前害蟲處理必須做到使切花上所有害蟲完全消滅，此外並須顧及無損切花品質，處理方法之安全性及無殘毒問題。浸漬處理切花之藥效受田間防治用藥之影響很大，長期沿用之藥劑，常因抗藥性而失去其原先之優良毒效。由 1980 年之試驗曾得知以大克蟎 (Dicofol) 與芬化利 (Fenvalerate) 稀釋液浸漬切花，對二點葉蟎與薊馬效果甚佳，但浸後切花不易乾燥。就燻蒸而言，在不同條件下，甲酸甲醇 (Acetaldhyde) 對蚜蟲有效，乙烯乙酯 (Ethyl Formate) 對薊馬有效，二甲苯 (Xylene) 對薊馬有效，磷化鎂 (Magnesium Phosphide) 對薊馬與二點葉蟎均有效。在比較 10 種殺蟲劑與 7 種殺蟎劑燻煙處理之切花後，發現第滅寧 (Decamethrin) 對薊馬與蚜蟲最有效。以二種以上之藥劑用相同之處理方式或不同之處理方式做適當之配合以處理切花，可完全殺除切花上之蚜蟲、薊馬及二點葉蟎，且不造成藥害，但處理之時間、溫度等條件必須精確控制。

前　　言

菊花爲本省近年來最受矚目之花卉，外銷數量爲所有花卉作物之冠，每年賺取外匯金額亦遠駕於其它花卉之上，爲極具重要性之高經濟價值作物。

菊花害蟲種類很多，發生也很普遍，菊花種植後，自幼苗期以至開花期，根部、莖部、葉部、花部均可能遭受昆蟲爲害。栽植期間必需要隨時留意防治害蟲以使菊花免於被害。迄今，政府推薦於菊花上使用之藥劑已有防治蚜蟲之藥劑 8 種，防治薊馬之藥劑 2 種，以及防治葉蟎之藥劑 5 種[3]。一般生產者也都未忽視田間害蟲之防治。而供內銷之菊花只要害蟲密度被壓抑在某一界限下，不致影響植株生長以及切花品質，則害蟲並不造成太嚴重問題。

外銷菊花因涉及進出口檢疫問題，對害蟲防治之要求較一般內銷者嚴格。因此往往需要針對檢疫之要求而進行一些特殊處理。本省菊花外銷市場主要爲日本，根據1981年花卉出口資料：菊花銷往地區包括日本、香港、馬來西亞、新加坡、德國、美國等，其中以日本進口本省菊花數量最多，金額佔當年總輸出額之 94.51 % (臺灣花協資料)。日本對進口農產品檢疫之要求相當嚴格，產品上如發現任何種類可由肉眼判別之成活蟲體存在時，皆被限制進口，或需經再處理後才能進口[6]。本省菊花害蟲之防治多未能十分徹底，其上常附有昆蟲而被強迫以溴化甲烷 (MB) 或氰酸 (HCN) 燻蒸處理，我方除需負擔燻蒸費用外，燻蒸過之切花亦常因藥害而失去商品價值，損失很大。因此本試驗大部分係針對日本之檢疫標準而進行。

拓展花卉外銷，除提高品質，降低成本等途徑外，使產品能夠合乎對方檢疫要求，順利通過關口，方是打開市場之第一步。因此，目前極需針對外銷切花害蟲問題，研究探討適當之檢疫前害蟲處理技術以徹底消滅其上附着之各種害蟲。使菊花在外銷日本或其它國家時，全無活蟲存在，得以順利進

入外銷市場。

菊花害蟲

表 1. 臺灣與日本菊花害蟲種類之比較

臺灣	日本
纓翅目 Thysanoptera 薊馬科 Thripidae 臺灣花薊馬 *Frankliniella intonsa* 花薊馬 *Thrips hawaiiensis* 管薊馬科 Phloeothripidae 中國薊馬 *Haplothrips chinensis*	纓翅目 Thysanoptera *Thrips tabaci*, *T. hawaiiensis*, *Microcephalothrips abdominalis*, *Taeniothrips distalis*, *Scirtothrips dorsalis* 等14 spp.
同翅科 Homoptera 介殼蟲科Coccoidea 柑粉介殼蟲 *Pseudococcus citri* 褐圓介殼蟲 *Chrysomphalus aonidum* 蚜蟲科 Aphididae 棉蚜 *Aphis gossypii* 桃蚜 *Myzus persicae* 菊蚜 *Macrosiphoniella sanborni*	同翅目 Homoptera 蚜蟲科 Aphididae *Aphis gossypii*, *A. kurorawai*, *Myzus persicae*, *Macrosiphonilla sanborni* 等10 spp.
	鞘翅目 Coleoptera 天牛科 Cerambycidae *Phytoecia rufiventris* 金花蟲科 Chrysomelidae *Basilepta fulvipes*, *Crysolina aurichalcea* 象鼻蟲科 Curculionidae *Lixus acutipennis*
鱗翅目 Lepidoptera 夜蛾科 Noctuidae 玉米穗蟲 *Helicoverpa armigera* 斜紋夜蛾 *Spodoptera litura* 切根蟲 *Agrotis ypsilon* 擬尺蠖 *Trichoplusia ni* 毒蛾科 Lymantriidae 臺灣黃毒蛾 *Euproctis taiwana* 小白紋毒蛾 *Orgyia postica*	鱗翅目 Lepidoptera 夜蛾科 Noctuidae *Mamestra brassicae*, *Spodoptera litura*, *Plusia intermixta*, *Agrotis fucosa*, *A. ypsilon* 捲葉蛾科 Tortricidae *Archippus semistructus*, *Pandemis dumetana*, *Cnephasia cinereipalpana* 避債蛾科 Psychidae *Coleophora* sp.
雙翅科 Diptera 潛蠅科 Agromyzidae 菜潛蠅 *Phytomyza atricornis*	雙翅目 Diptera 潛蠅科 Agromyzidae *Phytomyza atricornis*, *P. japonica* 等6 spp. 癭蠅科 Cecidomyiidae *Diarthronomyia chrysanthemi* 等6 spp.
蟎類 Acari 葉蟎科 Tetranychidae 二點葉蟎 *Tetranychus urticae*	蟎類 Acari 葉蟎科 Tetranychidae *Tetanychus cinnabarinus*, *T. urticae* *T. kanzawai* 等5 spp.

一、本省菊花害蟲之種類

菊花生產區經常發生之害蟲已知本有 4 目 7 科15種以及 1 種葉蟎[2]。其中以切根蟲 (*Agrotis ypsilon*) ，斜紋夜蛾 (*Spodoptera litura*) ，玉米穗蟲 (*Helicoverpa armigera*) ，擬尺蠖 (*Trichoplusia ni*) ，臺灣花薊馬 (*Frankliniella intonsa*) ，花薊馬 (*Thrips hawaiiensis*) ，

棉蚜（*Aphis gossypii*），葉蟎（*Tetranychus urticae*）等較常發生。除切根蟲僅爲害幼株外，其餘害蟲均可能發生於切花期。

在管理良好之田間，屆臨切花期之植株一般僅有個體細小之薊馬、蚜蟲、葉蟎發生。根據作者71年10月至72年 4 月於田尾鄉菊花生產區觀察之結果，切花上以葉蟎發生最多，蚜蟲與薊馬次之。鱗翅目幼蟲僅在管理較疏忽之田間發現，以夜盜蟲較多。

二、檢疫前處理之對象

需要檢疫處理之切花害蟲主要是蚜蟲、薊馬、與葉蟎。這三類昆蟲（或蟎）個體均極爲細小，平日或隱匿於花之隙縫間，或棲息於葉片背面，以一般噴霧式之施藥方式，藥劑不易達到其棲身之處，故藥效不易充分發揮。這些害蟲世代均甚短暫，一作之間即可繁衍多次後代，在本省之氣候條件下，終年均可發生，綿延不斷，因此極易有抗藥性之產生。許多效果頗佳之藥劑在經常施用之後，即失去其原先優異之毒效，因此田間防治藥劑之選擇稍有一點疏忽，即會使防治不完全。此外，這些害蟲均屬雜食性，其寄主植物種類很多，薊馬與蚜蟲且有飛翔能力，隨時可自附近之其它作物上感染而來。故此三類害蟲以田間防治甚難使之根絕。

就對植株之影響而言，這些害蟲均以刺吸之方式吸取植物汁液，如果數量不多，則少量之吸食並不造成直接而明顯之傷痕。因此，田間雖有其存在，但在其密度未達某一相當界限時，其實並不影響切花之品質。欲在田間即使此類害蟲根絕，而投下極大人力、物力，實際上似乎也並不需要。

此類以田間防治難以使之根絕，實際上也不需要根絕之害蟲，即爲切花後處理之主要對象。至於其它較大型之害蟲，如鱗翅目幼蟲等，因良好而正確之田間防治即可杜絕其存在，而且有蟲之切花，早已喪失商品價值，因此，未列入此次檢疫前處理之考慮。

三、與日本菊花害蟲之比較

本省菊花害蟲與日本菊花害蟲之類別大致相同。根據資料，日本菊花害蟲約有49種[6]，其中至少 8 種與本省完全相同，包括薊馬、棉蚜、桃蚜、菊蚜（*Macrosiphoniella sanborni*），斜紋夜蛾、切根蟲、葉潛蠅（*Phytomyza atricornis*），二點葉蟎等。本省外銷日本切花上之主要害蟲如薊馬、蚜蟲、葉蟎等均爲日本菊花上或其它作物上已原有，且均於其國內普遍發生，並無任何本省特有或危險之種類。

菊花害蟲檢疫前處理之要點

檢疫前之害蟲處理是針對進出口檢疫而進行之害蟲消滅工作，必須合乎下列三項要求：

一、切花品質不受影響

不論利用何種方式處理切花害蟲，必須絕對不損及切花本身。包括處理後不在切花上造成任何斑點或脫色、焦灸等傷害，以及日後不影響切花之保鮮或瓶插壽命。菊花本身相當易受藥劑之破壞，故處理時對於藥劑之種類、使用量、處理時間、菊花之品種、植株田間之生長狀況、生長時期等均應留意。

二、害蟲完全死亡

檢疫前害蟲處理與一般之害蟲防治對害蟲死亡率之要求不同，檢疫處理要求昆蟲完全之死亡。爲使每一次處理後均能達到要求之結果，處理時之條件均需嚴格訂定，如藥劑濃度、處理時間、溫度等均充分控制以達完全死亡之目標。

三、方法安全，切花無殘毒

使用之方法必須安全，處理時須注意藥劑之使用技術。一般燻蒸處理多要求有熟練之技術人員操作，其它方法也須在進行時注意操作人員之安全。此外，處理過之植株上應無殘留之氣味或毒性，以免危及消費者之安全。

以浸漬法處理菊花害蟲

本省外銷菊花一直是以浸漬藥劑之方式處理其上之害蟲。浸漬之作業乃自菊花於田間採收後，於集貨場中進行，浸藥之種類及配方因業者不同，而有差異，較常用者有殺蟲劑中之 Tamaron (methamidophos)，Orthene (acephate)，Mevinphos, Azodrin (monocrotophos) 等。殺蟎劑中之 Smite (azide), Plictran (cehexatin), Omite (propargite) 等。浸藥以人工處理，一把數十枝，每把浸藥時間爲 2 、3 秒以至10秒左右，浸藥後於陰涼處風乾，再予捆紮包裝。

民國66年關崇智氏發表「外銷菊花害蟲藥劑浸漬處理試驗」[4]，文中比較 7 種殺蟲劑以及 7 種殺蟎劑之稀釋液浸漬處理菊切花後對蚜蟲，薊馬及葉蟎之毒效。結果選出效果果較佳之藥劑爲Lannate 90WP (750倍)，Mevinphos 25.3EC (500倍)，Tamaron 50EC (800倍)，Orthene 75 SP (1,000倍)，以及 Smite 50EC (500倍)，Chlorobenzilate 18WP (1,000倍)。浸漬時間則以30秒左右最爲理想。

農試所於70年之菊花切花害蟲防治試驗中，再度測試17種殺蟲劑以及12種殺蟎劑對葉蟎與薊馬之浸漬防治效果 (表2.3)[1]。結果各類藥劑之中，以合成除蟲菊精類之 Fenvalerate 20EC，對薊馬效果最好，有機氯類之 Chlorobenzilate 25.5 EC 與 Dicofol 35WP，對葉蟎效果最優。切花於其1000倍稀釋液中分別浸漬 1 分鐘或 3 分鐘，浸漬後薊馬之成，若蟲全部死亡，有約50%薊馬之卵在 3 日後孵化，葉蟎之卵與各期蟲體全部死亡，處理過之花、葉均無藥害產生。

表 2. 菊花薊馬浸漬殺蟲劑中 3 分鐘後之死亡率

殺蟲劑 (1 : 1,000)	死亡率 (%)
Fenvalerate 20 EC	97.9
Mephosfolan 25 EC	89.6
Permethrin 10 EC	87.5
Cartap 50 WP	86.7
Malathion 50 EC	83.3
Mevinphos 25.3 EC	82.7
Methamidophos 50 EC	81.7
Chlorpyrifos 48 EC	80.5
Methyl parathion 50 EC	80.0
Trichlorvos 80 WP	79.2
Dichlorvos 50 EC	77.8
Methomyl 90 WP	73.3
Acephate 75 WP	72.2
Carbaryl 85 WP	66.7
Formetanate hydrochloride 50 WP	66.2
Monocrotophos 55 EC	58.3

表中數據爲處理後第3日觀察所得，3重複之平均值。

表 3. 菊花上二點葉蟎經浸漬殺蟎劑處理後之死亡率

殺蟎劑 (1 : 1,000)	浸漬時間與死亡率 (%)	
	10秒	1分鐘
Chlorobenzilate 25.5 EC	96.5	100.0
Azide+azoxybenzene 60 EC	89.9	91.7
Propargite 57 EC	86.7	87.9
Bromopropylate 20 EC	81.3	……
Ethion 46 EC	72.2	……
Dialifor 47 EC	61.6	……
Dicofol 35 WP	60.0	100.0
Azide 55 EC	55.5	63.9
Cyhexatin 50 WP	50.0	48.9
Cyhexatin 25 WP	40.6	……
Oxythioquinox 25 WP	藥害	
Tetradifon 7.6 EC	藥害	
Triazid 20 EC	藥害	

表中數據爲處理後第 3 日觀察所得，3 重複之平均值。

菊花因葉片表面結構之關係，浸漬時易在葉表面形成一層空氣膜，阻絕藥劑與葉表組織或附着其上蟲體之接觸。而花部尙未展開，各舌狀花之間互相緊密包合，藥劑亦難以迅速滲入其內部。浸漬時間過於短暫，則藥效將難以充分發揮，處理後不能達到預期之效果。因此，浸漬處理須注意時間之充分配合。

藥劑之濃度需控制得宜，不及則昆蟲未死，太過則切花易生藥害。一般有色花較不易產生藥害，白色花如浸漬不當則有浸後產生汚斑之情形，影響其品質與價格甚鉅。至於小輪花一般亦以白色者較易生藥害。

爲了生產品質優良之切花，一般菊花生產區殺蟲劑與殺蟎劑之使用甚爲頻繁，昆蟲極易對某幾種

經常使用之藥劑產生抗性，原本毒性很高之藥劑可能在數年之內即喪失其原先具有之優異效果。在60年關氏試驗中所選出之效果優良之藥劑如 Lannate (metomyl), Tamaron (methamidophos), Orthene (acephate), Smite (azide) 等， 以及爲農友近年田間防治與切花浸漬所普遍採用之 Plictran (cehexatin), methyl Parathion 等，因長期延用，效果已不如往昔，在70年再度測試時，顯示上列幾種藥劑之浸漬效果已大幅降低。除田間用藥需經常更換外，爲確保浸漬處理之效果，切花浸漬用藥最好選用與田間用藥不同類型者，且經常做藥效測定，以確定其仍具高度之殺蟲力。

浸漬處理切花有浸後不易迅速乾燥之缺點，切花漬藥後，一般需經 1 至數小時待其風乾。一方面風乾費時，影響裝運之時間，一方面未能充分乾燥之切花，容易腐爛，因此造成浸漬法處理切花之一大缺失。

以燻蒸法處理菊花害蟲

燻蒸是一般進出口檢疫處理害蟲最常用之方法，經常使用之燻蒸劑有十餘種，然而其中大部分如 Acrylonitrile，Chloropicrin，Ethylene dibromide，Ethylene oxide，HCN，Propylene oxide 等均對生育中之植物或生鮮之蔬果造成傷害[11]，因此不適於用以處理菊花。

甲酸甲醇 (Acetaldehyde，CH_3CHO) 爲可由大部分植物代謝產生之物體，常被用來做調味品，並經美國環境保護局 (E P A) 宣佈爲無害之食品添加物。它可抑制一些使新鮮蔬果腐敗之眞菌、細菌及酵母菌之滋生，因此亦有利於蔬果之防腐[12]。根據 Hartsell 等人 (1979) 之報告[3]：以1.5%之甲酸甲醇於 30 mmHg 之氣壓下，燻蒸萵苣 (Lettuce) 2 小時，可完全消滅其上之桃蚜 (*M. Persicae*)。根據試驗此種濃度與處理時間對菊花並不造成任何傷害，但對菊花上薊馬之致死率很低，對二點葉蟎亦無完全殺滅之效果 (表 4)。

表 4. 甲酸甲醇之燻蒸殺蟲效果

菊花 (TARI) [a]					萵苣 (USDA) [b]			
甲酸甲醇濃度 (%)	時間 (h)	狀況	死亡率 (%)		甲酸甲醇濃度 (%)	時間 (h)	狀況	蚜蟲死亡率 (%)
			薊馬	葉蟎				
2	2	RP	42.7	97.6	1.5	2	RP	100.0
2	3	RP	64.7	98.0	1.5	1	RP	80.2
3	2	RP	47.1	96.4	1.0	2	RP	89.4
2	2	CO_2	23.7	65.2	1.0	4	CO_2	100.0
2	2	CO_2,RP	73.6	89.2	1.5	4	CO_2	100.0
3	2	CO_2,RP	86.8	93.4				

a. 作者資料。

b. P.L.Harsellet, J.K.Stewart et資料。

另 Stewart 等 (1980) [13]亦提出：容器內有50～60% CO_2 時，以 1 %甲酸甲醇燻蒸萵苣 4 小時，或當容器內有35% CO_2 時，以1.5%之甲酸甲醇燻蒸 4 小時，均可完全消滅桃蚜。類似之處理用於菊切花上對薊馬與葉蟎之殺傷力，均列於表 4 中。

乙烯乙酯 (Ethyl Formate，$HCOOC_2H_5$) 亦爲製造食品之香料，並可做爲殺菌劑，對人類之毒性極低[12]。根據 Aharoni (1980) 報告，以0.5%乙烯乙酯在 30mmHg 氣壓下，燻蒸草莓 1 小時，可完全殺死其上薊馬 (*F. occidentalis*) 之成，若蟲。作者之試驗亦顯示，以0.5%之乙烯乙酯在20mmHg之壓力下燻蒸菊花 1 小時，可使薊馬之成，若蟲完全死亡，雖然其卵並未全死， 3 日後會有半數左右孵化 (表 5)。

磷化鎂 (Magnesium phosphide) 常用於倉庫中米穀、飼料等之燻蒸，對昆蟲、蟎類、鼠類、眞菌等均有毒效。使用時其有效成分 Phosphine (PH_3) 自磷化鎂中緩緩釋出，一般倉庫最少需密

表 5. 乙烯乙醇之燻蒸殺蟲效果

菊花 (TARI) [a]						草莓 (USDA) [b]			
乙烯乙酯濃度 (%)	時間 (h)	狀況	死亡率 (%) 薊馬 處理當日	死亡率 (%) 薊馬 3日後	死亡率 (%) 葉蟎 處理當日	乙烯乙酯濃度 (%)	時間 (h)	狀況	薊馬 (成若蟲) 死亡率 (%)
0.28	1	NAP	28.3	——		0.5	1	RP	100.0
0.55	1	NAP		藥害		1.0	1	RP	100.0
0.5	1	RP	100.0	50.5	80.2	1.0	2	RP	100.0
1.0	1	RP		藥害					

a. 作者資料。
b. Y. Aharoni et 資料。

閉燻蒸 2、3 日，有時甚至需燻蒸一週以上才能達到殺蟲效果。相近似之燻蒸劑尙有磷化鋁 (Aluminum phosphide)，對人畜均具有極高之毒性。

將磷化鎂加熱或是投入水中均可促使其中之PH_3迅速釋放，並因而縮短燻蒸所需之時間。然而此二種方式之燻蒸對昆蟲（蟎）之致死力對菊花之傷害並不完全相同，這或許是由於加熱磷化鎂除產生PH_3氣體外，尙有其它成分因熱而轉變成煙並因而產生部份之燻煙作用所致。磷化鎂加熱後因可能有燻蒸與燻煙二種合併之作用，故效果較將磷化鎂投入水中者爲佳。

當溫度17°C，以加熱促使揮發之燻鎂死 32.5 %板劑 5 g/m^3 燻蒸切花 8 小時，可消滅切花上之各種薊馬。以 16.6g/m^3 燻蒸 8 小時，則對二點葉蟎效果優異不但成、若、幼蟎全死，24小時之內（23°C）亦無蟎卵孵化。但此種處理對蚜蟲之效果較差。

二甲苯 (xylene) 爲常用之溶媒。在氣溫中自然揮發。如置二甲苯於密閉之容器中，則空氣中充斥之氣體對菊花上之害蟲或蟎亦有燻蒸致死之作用。在 17°C 左右以 10ml/m^3 之二甲苯燻蒸菊花 4 小時，可使薊馬完全死亡。以 40ml/m^3 燻蒸 4 小時可使絕大部分之蚜蟲死亡。稀薄之二甲苯氣體會使二點葉蟎呈現昏迷之現象，然而空氣中之二甲苯濃度够時，二點葉蟎亦會死亡。使用40ml/m^3之二甲苯燻蒸菊花 2～4 小時，會使95%以上之二點葉蟎死亡。二甲苯之使用量過高時，會使菊花葉片變爲褐色，用量愈多，葉片愈呈深褐色。

以燻煙法處理菊花害蟲

煙 (Smoke) 多應用於防治溫室作物之害蟲，而倉庫、菇舍等處所，也有良好之使用效果。

煙劑之產生是使殺蟲劑燃燒或是蒸發，使原本爲液態或固態之藥劑轉變爲許多微小之顆粒。目前已有多種專門器具可用以產生煙。而在試驗室中，一塊加熱板，即可達到使殺蟲劑變成煙劑之目的。

在一密閉場所，煙劑細小之粒子產生後即懸浮於空氣中，此時空氣中之氣流如能有適當之循環，即可使粒子平均的充泝於空間，然後懸浮之粒子再逐漸因其具有之重力而沈降。煙劑之粒子一般多在半徑 1 u 以下[9]，因此，雖然極爲狹窄之花蕾、花萼等隙縫處亦可達到。

煙劑之毒性主要是由殺蟲劑粒子與昆蟲體接觸而產生。如爲蒸氣壓 (Vapor pressure) 較高之藥劑，有時亦會釋出少量有毒氣體而產生燻蒸作用。因此，以煙劑處理昆蟲，可能同時具有觸殺與燻蒸兩種作用。有些種類之殺蟲劑在加熱過程中會全部或部分被破壞、分解，因此並非任何種類之殺蟲劑均適於以煙劑使用，也因此種緣故，同種藥劑以浸漬處理之殺蟲效果不盡相同。

農試所曾以燻煙之方式，測試10種殺蟲劑，7 種殺蟎劑對菊花上蚜蟲，薊馬與葉蟎之毒殺效果（表六），結果發現各類殺蟲劑中，以合成除蟲菊精類藥劑對蚜蟲與薊馬之效果最好。當以第滅寧（

表 6. 以燻煙法測試之藥劑種類與結果

殺蟲劑	結果
Deltamethrin 98% Tech.	對蚜蟲、薊馬效果優良
Fenvalerate 94% Tech. Flucthrinate 84% Tech.	對蚜蟲、薊馬效果尚可
Permethrin 91% Tech. Mevinphos 100% Tech. Sumithion 95% Tech. Actellic 90% Tech. Baythion 85% Tech. Dursban 94% Tech. Phorate 10% G	在菊花無藥害之濃度與時間下，對切花害蟲無 100 %致死力。
殺蟎劑	
Danicut 100% Tech Dicofol 85% Tech. Binapacyl 95% Tech. Ethion 46.5% EC Acrex 30% EC Smite 55% EC Azomite 60% EC	在菊花無藥害之濃度與時間下，對二點葉蟎無 100 %致死力。

Decamethrin) 1g/m^3 於密閉容器中燻煙處理切花 1 小時，即可使其上之蚜蟲與薊馬完全死亡。如使用 fenvalerate 8g/m^3 處理 3 小時，亦有良好之效果。其它幾種殺蟲劑則當昆蟲死亡時，切花已產生藥害，殺蟎劑中之 Dicofol 前曾以其 1000 倍稀釋液浸漬處理菊切花，對葉蟎類效果很好，但當以燻煙處理時，殺效蟲果則未盡理想；以 40g/m^3 處理即會使葉片變蟲得軟、黃，但以較輕之劑量處理，則葉蟎又未能死亡。測試之其它數種殺蟎劑亦均對菊花有不同程度之藥害，或使葉片轉呈黑褐，或使花部呈現汚斑。

藥劑以此種方式散佈完全不需加水，因而處理過之切花得以保持乾燥，免除了浸漬處理後風乾之過程，並且亦減少切花之腐損，不致因處理而影響切花之品質與瓶揷壽命。一般燻煙處理並不限於在嚴格密閉之場所中才能施行，以一塊大型塑膠布將欲處理之物品覆蓋或將溫床之門窗緊密即可進行，當應用於檢疫處理時，爲確保每次處理後之效果相同，仍以於較密閉之容器中進行爲宜。

綜合之處理

經過試驗，已經發現浸漬法中大克蟎1000倍液浸漬切花對二點葉蟎有效；燻蒸法中甲酸甲醇可消滅蚜蟲；乙稀乙酯可消滅薊馬；而磷化鎂可同時消滅薊馬與二點葉蟎。燻煙法中則曾發現第滅寧之煙可使蚜蟲與薊馬死亡。然則目前爲止無論浸漬法、燻蒸法燻煙法均很難以某種藥劑單獨地將切花上之蚜蟲、薊馬或二點葉蟎全部殺死。

表七所列爲對薊馬、蚜蟲或二點葉蟎至少一種有效之方法與藥劑。由各處理所需之環境條件看來，除芬化利與大克蟎合併進行浸漬處理外，以磷化鎂與二甲苯之合併燻蒸，或磷化鎂燻蒸與第滅寧或芬化利燻煙合併均具可行性。

表 7. 對菊花上之薊馬、蚜蟲或二點葉蟲有效之處理方式與藥劑名稱

方式	藥劑名稱	薊馬	蚜蟲	葉蟎	條件
浸漬	芬化利	△	V		需經風乾
	大克蟎			V	需經風乾
	亞殺蟎			△	需經風乾
燻蒸	甲酸甲醇		V	△	21°C以上，降壓或注入CO_2
	乙烯乙酯	V			降壓
	磷化鎂	V		V	藥劑加熱或投入水中
	二甲苯	V	△	△	
燻煙	第滅寧	V	V		20°C以下效果較佳
	芬化利	V	V		20°C以下效果較佳

V：對象昆蟲（蟎）全部死亡。
△：對象昆蟲（蟎）百分之九十以上死亡。

值得注意的是，這種綜合之處理需要之環境條件相當嚴苛，不但溫度要固定，用藥量必須精確，使用之方法也必需正確，否則易生藥害。此外燻蒸容器內切花所佔之數量也要固定，在精密之控制之下才能期盼理想之結果。

結　語

菊花害蟲之檢疫前處理係針對日本對農產品之入境檢疫而施行，一切均以符合其檢查標準為主要目標。日本為順應其國內市場對菊花需要量之多寡，對害蟲檢疫有不同水準，時而鬆弛時而嚴苛，我方之處理應以能通過其嚴苛之檢查為準，以避免可能之損失。

一直沿用之藥劑浸漬處理菊花之方式，因藥劑選用不當等因素，效果不佳，一直未能使切花完全符合日方檢疫標準，歷年來菊花銷日，因檢疫不合格而遭受之損失不計其數。自從着手進行菊花害蟲檢疫前處理之研究後，自浸漬藥劑之篩選，至燻蒸藥劑之比較，乃至燻煙方法之嘗試，迄今處理之效果較之試驗初期已有很大改進。目前參與此問題研究之場所不只一處，有着重田間防治與檢疫前處理之配合者，有着重新處理方法之開發利用者，日後各方面繼續之研究改進，當能使菊花害蟲之檢疫前處理更趨完善，並因而減少菊花外銷之阻礙。

引 用 文 獻

1. 王清玲。1982。菊花切花害蟲之防治。中華農研 31(4)：339-346。
2. 臺大昆蟲研究室。1976。臺灣花木之重要害蟲。農復會及臺大昆蟲研究室編印。
3. 臺灣省政府農林廳。1982。植物保護手册：184-186.
4. 關崇智、葉金彰。1977。外銷菊花害蟲藥劑浸漬處理試驗。中興大學昆蟲學會報 12(1)：62-66.
5. 上住　泰、西村十郎。1974。花の病害蟲。日本：963-94.
6. 兒島司忠。1980。輸入檢疫の現狀。植物防疫34(18)：339-346,
7. Aharoni, Y. J. K. Stewart, P. L. Hartsell D. K. Young. 1979. Acetaldehyde - a potential fumigant for control of the green peach aphid on harvested head lettuce. J. Econ. Ent. 72:493-495.
8. Aharoni, Y.J. & J.K. Stewart. 1980.Thrips mortality and strawberry quality after

vacaum fumigatirn with acetaldehyde or of ethyl formate. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 105: 926-929.

9. Busvine, J.R. 1971. Techniques for testing insecticides. : 129-136. London.
10. Hartsell, P. L., Y. Aharoni, J. K. Stewart & D. K. Young. 1979. Acetaldehyde toxicity to the green peach aphid on harvested head lettuce in high CO_2 or low O_2 atmospheres. J. Econ Ent. 72:904-905.
11. Monro, H.A.U. 1961. Manual of fumigation for insect Control. : 216-220. Rome.
12. Stecher, P.G. 1968. The merck index. : 4-436.
13. Steward. J.K., Y. Aharoni, P. L. Hartsell & D. K. Young. 1980. Acetaldehyde fumigation ot reduced pressures to control the green peach aphid on wrapped and packed head lettuce J. Econ. Ent. 73:149-152.

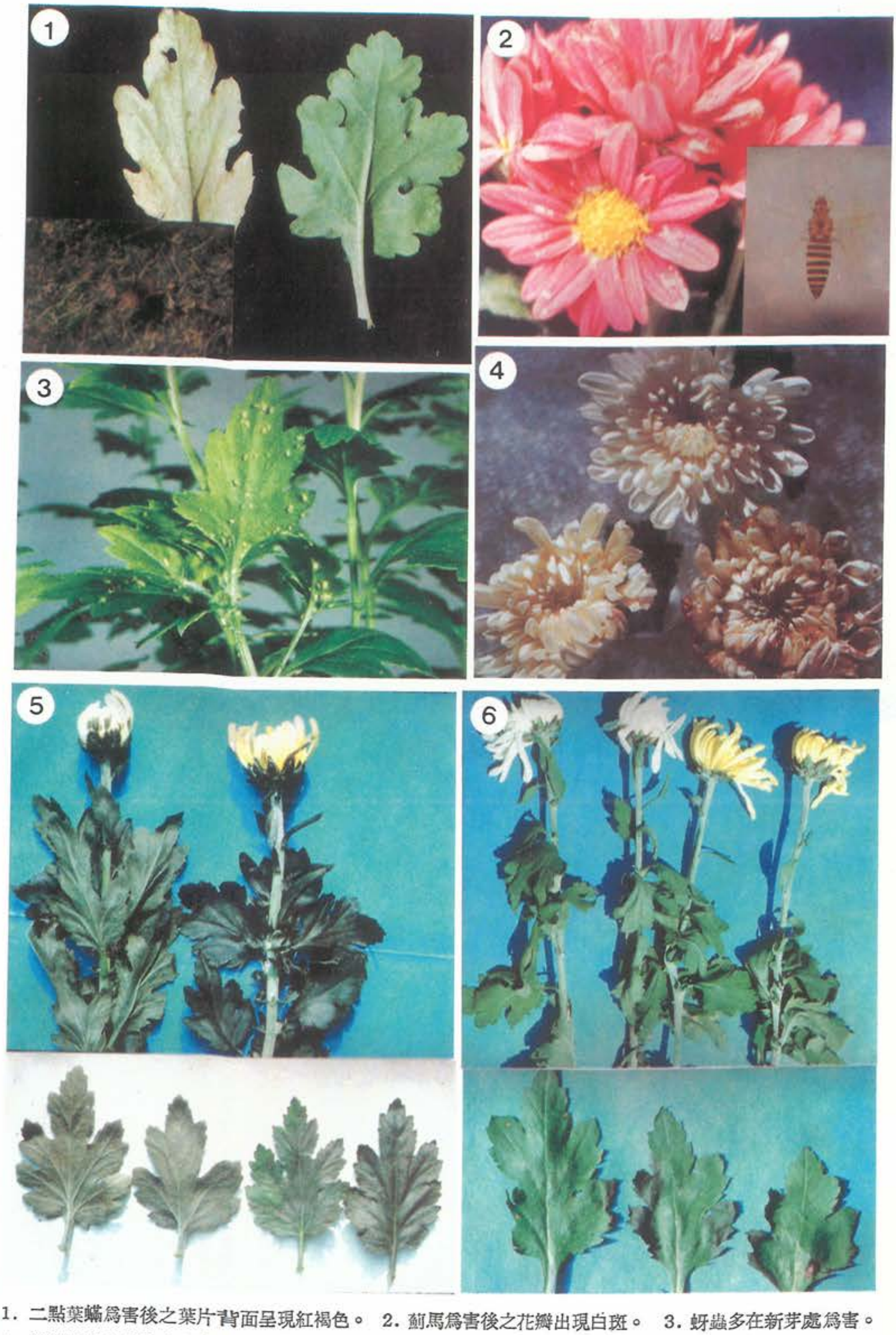
Quarantine Treatment of Insects on Chrysanthemum Cutflower

Chin-ling Wang

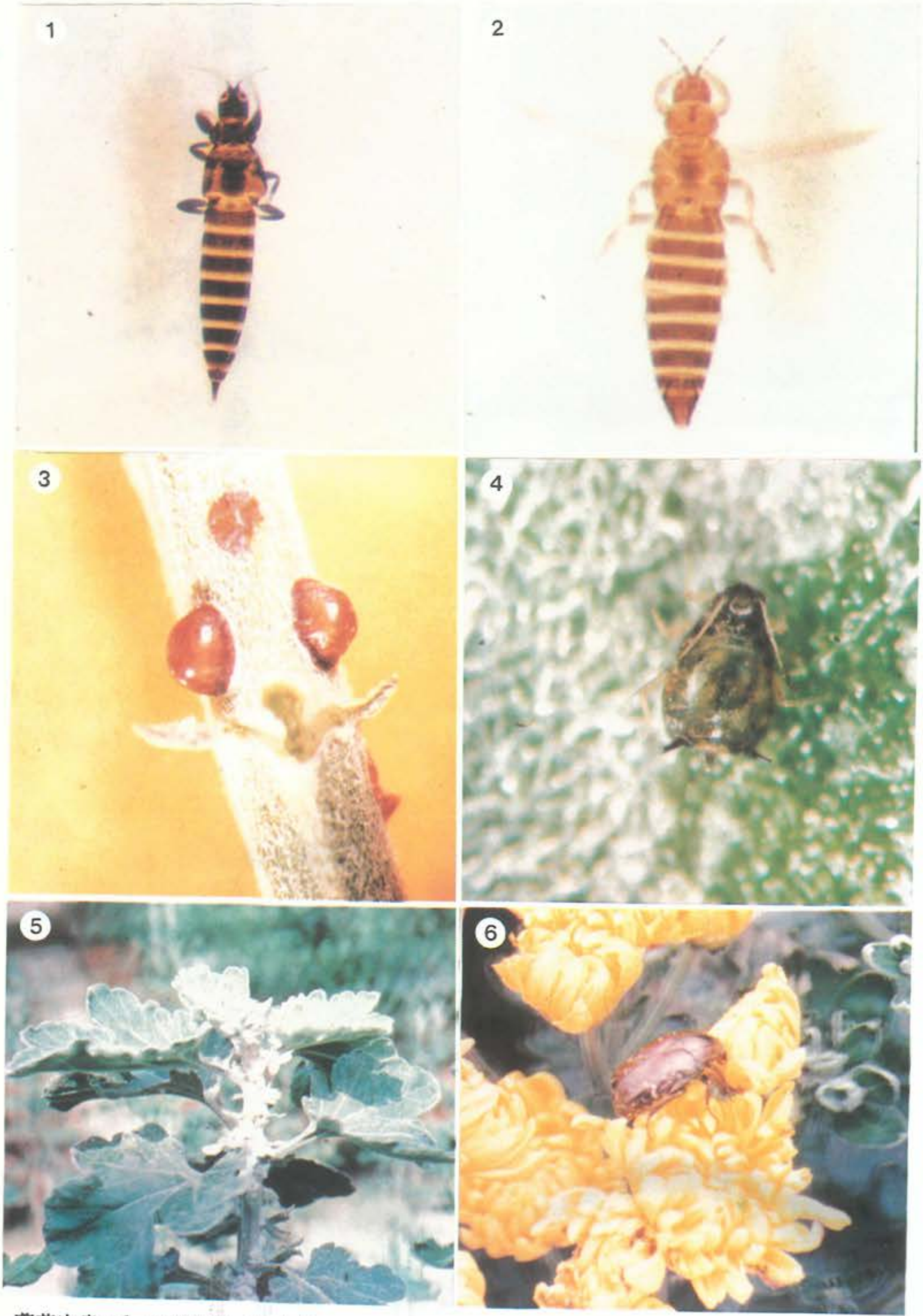
Department of Applied Zoology, Taiwan Agricultural Research Institute

summary

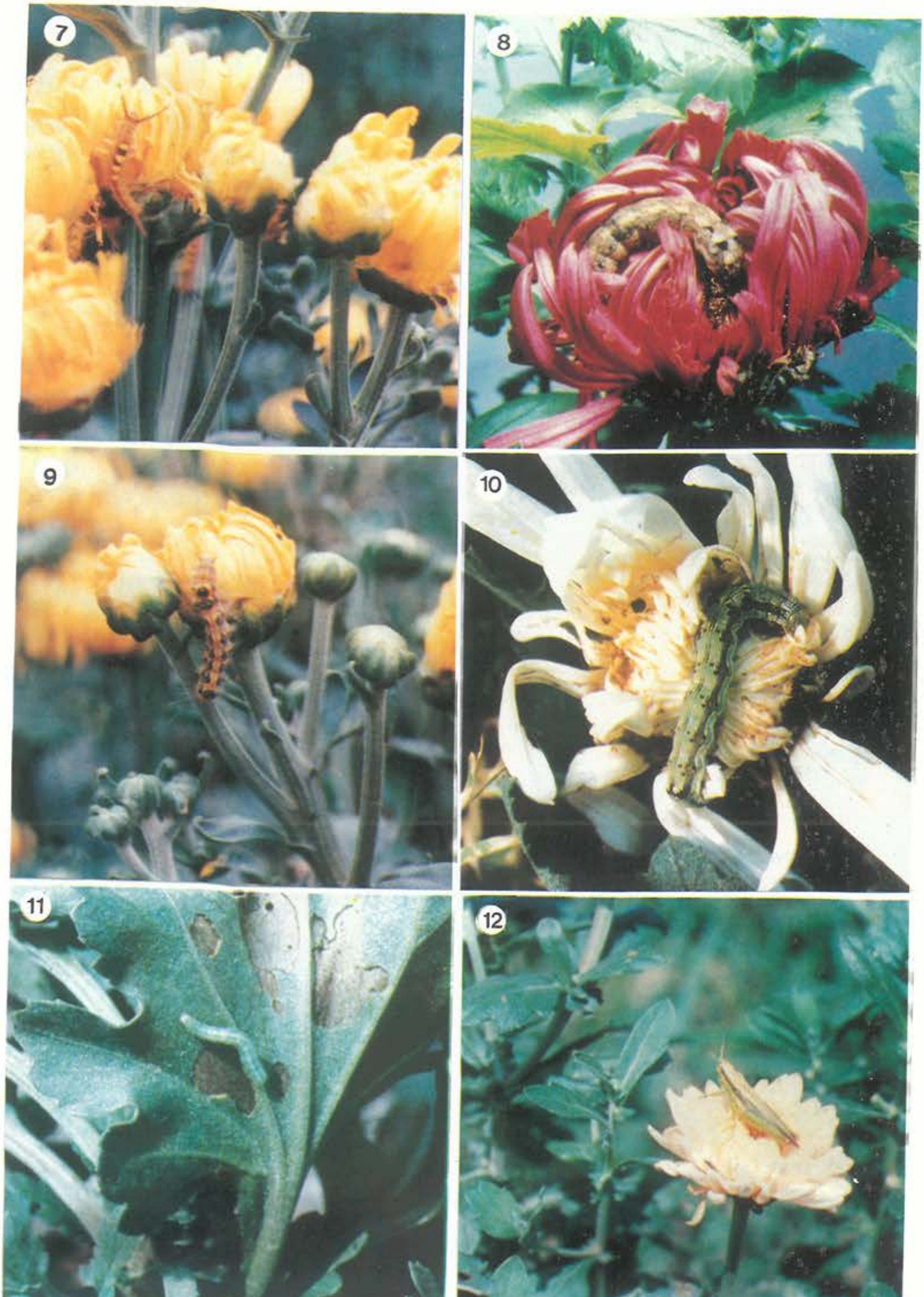
Large amount of chrysanthemum cutflowers exported to Japan failed to pass the plant quarantine examinations due to the existence of thrips, aphids, and 2-spotted spider mites. It is difficult to obtain a complete kill of these pests by ordinary spraying of chemicals in field, special techniques of quarantine treatments of these pests is hence necessary. Dip the cutflowers with dicofol and fenvalerate kills mites and thrips, respectively. Fumigate the cutflowers with acetaldehyde kills aphids; with either ethyl formate or xylene kills thrips; with magnesium phosphide kills thrips and mites. Smoke treatment of the cutflowers with deltamethrin or fenvalerate kill thrips and aphids. Since there is no one chemical kills all three kinds of pest, treat cutflowers with two proper selected chemicals gives better chance of fulfilling the quarantine requirements.



1. 二點葉蟎爲害後之葉片背面呈現紅褐色。 2. 薊馬爲害後之花瓣出現白斑。 3. 蚜蟲多在新芽處爲害。 4. 浸漬不當可能使白花產生褐斑。 5. 二甲苯燻蒸不當可能使葉片轉呈黑褐色。 6. 燻鉄死燻蒸不當可能使花蕾與葉片軟化枯萎並在葉上產生褐斑。



菊花害蟲：1.中國薊馬　2.花薊馬　3.半圓堅介殼蟲　4.棉蚜　5.桔粉介殼蟲　6.白點花金龜



7.小白紋毒蛾　8.斜紋夜蛾　9.臺灣黃毒蛾　10.玉米穗蟲　11.擬尺蠖　12.蝗蟲

台灣省農業試驗所特刊第 14 號：161～168 (1984)

花卉之進出口檢疫

周 廷 光
經濟部商品檢驗局植物檢疫科科長

摘要：本文略述花卉進出口有關我國及外國檢疫之依據及規定；並說明民國68～71年間經檢疫輸出入花卉植物之種類、數量、國家及發現之病蟲害。同時也述明實施隔離栽培檢疫之進口花卉植物之類別、數量、輸入之國家及發現之病害等。

前 言

植物檢疫的目的在出口方面係配合輸入國之檢疫規定與要求辦理，至於各國植物檢疫規定或要求如有修正或變更時，即轉知有關單位及業界團體，據以配合，以促進產品之順利外銷並維護外銷之信譽。至於在進口方面則依據我國之檢疫規定並配合疫情之變動辦理，國外如有發生危險病蟲害時，宜機動採取因應之措施，迅速通知有關單位及業界團體提高警覺，避免產品遭受燒燬或退貨處理；旨在防杜國外危險病蟲害之侵入傳播，以保護國內農作物生產之安全[1,3,5,7]。

世界各國每因植物種類，氣候條件及其生態環境之不同，而有特殊病蟲害分布其間。由於當今交通之日益發達，國際貿易之日漸興盛，國際旅遊之日趨蓬勃，貨物進出口量之日益增多；加上人們爲引進作物新品種或因飼育益蟲爲目的；甚或一些不諳檢疫重要性之人們，一時爲貪圖某種作物之特性，擅自私運，私自繁殖等；植物病蟲害傳入的機會亦隨之增加。因而機場，港口之植物檢疫工作日益繁重，檢疫人員之責任亦將日趨重大[6,7]。茲將檢驗局辦理花卉進出口之檢疫規定及情形說明如下，就教於諸先進專家，並祈不吝指正。

花卉之進口檢疫：

植物進口之檢疫執行乃依據商品檢驗法，商品檢驗施行細則[10]，中華民國植物檢疫限制輸入規定[9]及應施檢疫動植物品目表[11]之內容辦理，以達防止植物疫病蟲害傳播，蔓延之目的。對植物及其產品之輸入有如下之限制：

㈠禁止輸入部分：⑴土壤不論是單獨或附着於植株之根部，禁止從國外輸入。⑵穿孔線蟲疫區如非洲、澳洲、北美、印度、印尼、馬來西亞、巴基斯坦、菲律賓、泰國等國禁止其輸入果蔬，觀賞用等植株之地下部。上述禁止輸入之項目如經主管機關核准以供學術研究用具完全防範設備或措施者，不在此限[10]。

㈡有條件輸入部份：⑴蘋果屬、桑屬、梅、桃、杏、李、櫻桃、櫻花、梨屬、薔薇屬等種苗應檢附輸出國植物檢疫證明書，並須註明未染特定之病害，始得輸入，未加註證明者，應施隔離栽培檢疫。⑵花卉之百合鱗莖，唐菖蒲球莖，及大麗花塊莖應檢附輸出國植物檢疫證明書，並須註明未染特定之毒素病，否則應施行隔離栽培檢疫，隔離栽培檢疫之實施爲貨主或旅客應先向本局申請並提供隔離場地，經派員勘察符合隔離條件者，得向本局港口分局或機場檢疫站申請報驗，要求派員押送至隔離地點種植，經生長發育正常後，本局派員前往檢疫，確定無危險病害後，貨主才可移植他處，如發現危險病害時，則令貨主拔除燒燬，以防蔓延[9]。

㈢除了禁止輸入及有條件輸入之花卉植物外，凡輸入之其他花卉植物及其一部分確經輸出國檢疫人員之檢疫且不帶泥土，註明包裝內容物、生產地，發有檢疫證明書者，只要進口時，經本局檢疫人員查驗未發現危險病蟲害時即可通關。

自1979至1982年間進口之花卉植物及經隔離栽培檢疫之花卉植物可參照表一及表三。輸入之花卉有十數種以上，數量每年超過十萬株，輸出國也有廿多個國家。其中經港口分局，機場檢疫站在進口時及隔離栽培檢疫上發現之病蟲害有菊花之夜盜蟲、蚜蟲、薊馬、銹病；康乃馨之薊馬；蘭花上之炭疽病、斑點病、煤病、銹病、灰黴病；百合、唐菖蒲、大麗花、梅花、櫻花上之毒素病等[4,7]。

花卉之出口檢疫：

植物出口之檢疫執行乃配合輸入國之檢疫規定與要求辦理，各國的檢疫規定內容雖有差異，綜合觀之可歸納爲下列幾點加以說明[8]：

(一)須經核准始得輸入之國家：

奧地利——對活植物或其一部帶有泥土者；多明尼加——則應先取得農部秘書處之輸入許可，並檢附輸出國之植物檢疫證明書，方得進口。斐濟——輸入前須經農部首長核准。

(二)無須植物檢疫證明書即可輸入之國家：

香港——切花之進口；瑞士——花卉球根莖，切花及觀賞植物；英國——花卉枝葉，切花及非栽植用觀賞植物；丹麥——1.玫瑰、康乃馨、菊花之切枝以外之裝飾用之切枝，葉和花。2.蘭花種苗在玻璃容器之無菌培養。3.旅客携帶之小量植物：(1)球莖不超過三公斤者。(2)玫瑰、康乃馨、菊花之切枝。(3)盆栽植物。

(三)禁止輸入之植物及國家：

阿根廷——大麗花；澳洲、南非——仙人掌科植物；奧地利——康乃馨含插穗，但3月15日至11月30日可輸入切花；百慕達群島——***Dianthus*** spp.，***Hibiseus*** spp. 及 ***Lilium*** spp.；美國——除加拿大以外國家之切花；及委內瑞拉——花卉。

(四)限制輸入之條件及國家：

澳洲——1.花卉球根莖須無特定之病蟲害。2.除康乃馨切花在5月15日至11月30日禁止輸入外，切花及觀賞植物之植株可輸入；奧地利、希臘、土耳其——球根莖及觀賞植物，須不得染帶泥土及無特定病蟲害；加拿大——菊花限每一進口者每年在100切枝以內，1月15日至3月31日可輸入，要隔離60天，須無染白銹病；丹麥——康乃馨須無染康乃馨蛾；法國——1.百合鱗莖須無染日本甲蟲。2.大麗花塊根、切花須無染毒素病；西德——花卉球根莖。塊莖、地下莖須無特定之病蟲害；日本——須無穿孔線蟲發生之地區；西德、法國、荷蘭及智利——須無特定之病蟲害，土壤如不帶有對植物危害性之病蟲害時也可輸入。英國——菊花、康乃馨、天竺葵之植株或切枝，限定國家輸入，唐菖蒲切花如發生銹病則在6月1日至10月31日禁止輸入；智利——玫瑰產地須無 Rose mosaic，Rose wilt 及 Rose streak 毒素病；哥斯大黎加——切花，花類植物或其一部，進口前須先經晒乾、漂白處理或以化學藥劑處理，驅除可能潛伏之病蟲害後方可輸入。巴西、斯里蘭卡——不得染帶泥土；印度——進口之植物均須經燻蒸消毒；緬甸、印尼、義大利、泰國——無特別規定。

(五)凡輸入植物，須先經輸出地國家病蟲害專家檢疫，註明包裝內容物，生產地等並發有植物檢疫證明書者，經該國檢疫合格即可輸入之國家：

阿爾及利亞、美屬薩摩亞、芬蘭、法國、日本、韓國、荷蘭、紐西蘭、尼加拉瓜、巴基斯坦、巴拿馬、巴拉圭、西班牙、瑞典、東加王國、土耳其、英國、關島、瓜地馬拉、諾魯、澳洲、沙烏地阿拉伯；德國規定簽證明後20天內到達；馬來西亞規定檢疫證明有效期間爲自檢查日起14天內；非律賓則規定檢疫日開始15天內未裝船者無效。

自1979至1982年間出口之花卉植物可參照表二，外銷之花卉亦有十數種以上，數量每年亦超過十萬株。外銷的國家遍及卅餘國，其中經港口分局及機場檢疫站在出口檢疫上發現之病蟲害有菊花——黑斑病、白粉病、白銹病、蚜蟲、夜盜蟲、薊馬、紅蜘蛛。玫瑰——白粉病、黑斑病、薊馬、蚜蟲。蘭花——黑腐病、炭疽病、葉燒病、介殼蟲。一葉蘭——象鼻蟲。

表 1. 民國68～71年間經檢疫進口之花卉植物　(單位：株)

Table 1. Amount of imported floral plants during 1979-1982 (Unit:plant)

年代 Year	玫瑰花 Rose	梅花 Plum blossom	茶花 Camellia	杜鵑 Azalea
1979	150	10,366	150	2,466
1980	4,833	1,196	1,940	26,366
1981	27,021	24,136	2,069	21,832
1982	7,753	1,684	674	5,618
輸入國 Country of origin	Japan New Zealand Thailand U.S.A. W. Germany	Japan U. S. A.	France Hong Kong Japan New Zealand	Hong Kong Japan New Zealand Turkey U.S.A. W. Germany

年代 Year	芍藥 Paeonia	菊花 Chrysanthemum	蘭花 Orchid	其他花卉 Others
1979	60	5,972	116,631	14,622
1980	—	1,004	154,080	6,920
1981	262	5	98,353	297,165
1982	12	—	84,352	98,274
輸入國 Country of origin	Japan	Japan U.S.A.	Australia Brazil Columbia England France Guinea Honduras Hong Kong India Indonesia Japan Korea Lebanon Malaysia Netherlands Panama Philippines Qatar Reunion Singapore Thailand Turkey U.S.A' W. Germany	England Hong Kong Japan Netherlands New Zealand Philippines Singapore Thailand U.S.A.

表 2. 民國68～71年間經檢疫出口之花卉植物　(單位：株)

Table 2. Amount of exported floral plants during 1979-1982 (Unit:plant)

年代 Year	玫瑰花 Rose	梅花 Plum blossom	茶花 Camellia	杜鵑 Azalea
1979	8,346	100	3,800	7,952
1980	33,687	—	477	211,990
1981	7,574	100	107	16,633
1982	7,170	760	2,705	76,566
輸出國 Country of destination	Denmark Hong Kong Indonesia Japan Jordan Malaysia Paraguay Saudi Arabia Singapore U.S.A.	Burma Costa Rica Hong Kong Japan	Hong Kong Japan Paraguay Philippines Saudi Arabia	Dominica Guam Hong Kong Japan Jordan Malaysia philippines Thailand

年代 Year	菊花 Chrysanthemum	扶桑花 Hibiscus	蘭花 Orchid	其他花卉 Others
1979	—	55	145,603	491
1980	90,000	4,100	131,187	40,198
1981	43,200	—	272,718	43,230
1982	—	2,290	189,807	58,548
輸出國 Country of destination	Burma Hong Kong Malaysia	Hong Kong Japan Saudi Arabia U. S. A.	Australia Argentine Bahrain Brazil Burma Canada C. Africa Costa Rica Denmark Dominica England El Salvador Guam Guatemala Hong Kong India Indonesia Italy Japan Korea Malaysia Mauritius	Australia Brazil Canada Czechoslovakia England Hong Kong Indonesia Italy Japan Korea Malaysia Nauru New Zealand Paraguay Philippines Saudi Arabia Sri Lanka U. S. A. W. Germany

			Panama	
			Pnilippines	
			Reunion	
			Saudi Arabia	
			Singapore	
			spain	
			S. Africa	
			Swaziland	
			Switzerland	
			Thailand	
			U. S. A.	
			Venezuela	
			W. Germany	

表 3. 民國68～71年間經隔離栽培檢疫之花卉植物

Table 3. Amount of floral plants kept in postentry quarantine nursery during 1979-1982

年代 Year	櫻花 Cherry blossom	梅花 Plum blossom	唐菖蒲+ Gladiolus	百合+ Lily	大麗花+ Dahlia
1979	850	9,280	—	400	—
1980	950	442	—	5,000	—
1981	1,172	17,859	—	—	—
1982	516	660	1,630	25	400
輸入國 Country of origin	Japan	Japan U. S. A.	Netherlands U. S. A.	Japan	Netherlands

單位：球 +Unit:bulb

結　　語

檢疫工作乃是一種綜合科學之應用，完善的植物檢疫除須有健全之制度外，須有靈通之國內外疫情資料，尚須有高度之疫病蟲害診斷鑑定與處理技術始能達成。同時，推動執行檢疫工作人員，還必須具備最新科技智能，熟悉有關之法令規定，服務之熱忱，靈敏的注意力，勇敢果斷的膽識，清廉忠貞的操守，寬容的心胸，方能圓滿完成檢疫的任務。

近年來商品檢驗局一直致力於推展植物檢疫工作，雖略有進展，然而，待改進之處仍多，何況植物檢疫工作又非一朝一夕，一個機構的努力所能完成，尚須各方面之支持與合作方能達成盡善盡美的地步。惟盼國人努力以赴，不吝賜正，促使我國植物檢疫日趨完善，進而確保我農業生產之安全[1,5]。

参考文獻

1. 李賢德 1982 我國植物檢疫現況及其發展途徑。植保會刊 24(2)：75-80。
2. 李賢德 1982 臺灣種子種苗之檢疫及檢查，種子種苗——遺傳資源之引種保存、紀錄及利用——研討會專集：37-40。
3. 周廷光 1974 隔離栽培在植物病毒檢疫上之重要性，檢驗 155：25-28。
4. 周廷光 1980 民國61-67年間隔離栽培植物經檢疫發現之毒素病害。植物檢疫資料 11，8pp。

5. 周廷光 1982 植物檢疫業務。植保會刊 24(2)：81-88。
6. 蕭榮福 1982 臺灣農作物新病蟲害之引入及處理。植保會刊 24(2)：89-99。
7. 魏逸川 1983 中正國際機場植物檢疫概況。檢驗 254：30〜34。
8. 商品檢驗局 1978 各國植物檢疫法規摘要。261pp.。
9. 經濟部 1978 中華民國植物檢疫限制輸入規定。17pp.。
10. 經濟部 1981 商品檢驗法及商品檢驗施行細則。38pp.。
11. 經濟部 1982 應施檢疫動植物品目表。88pp.。

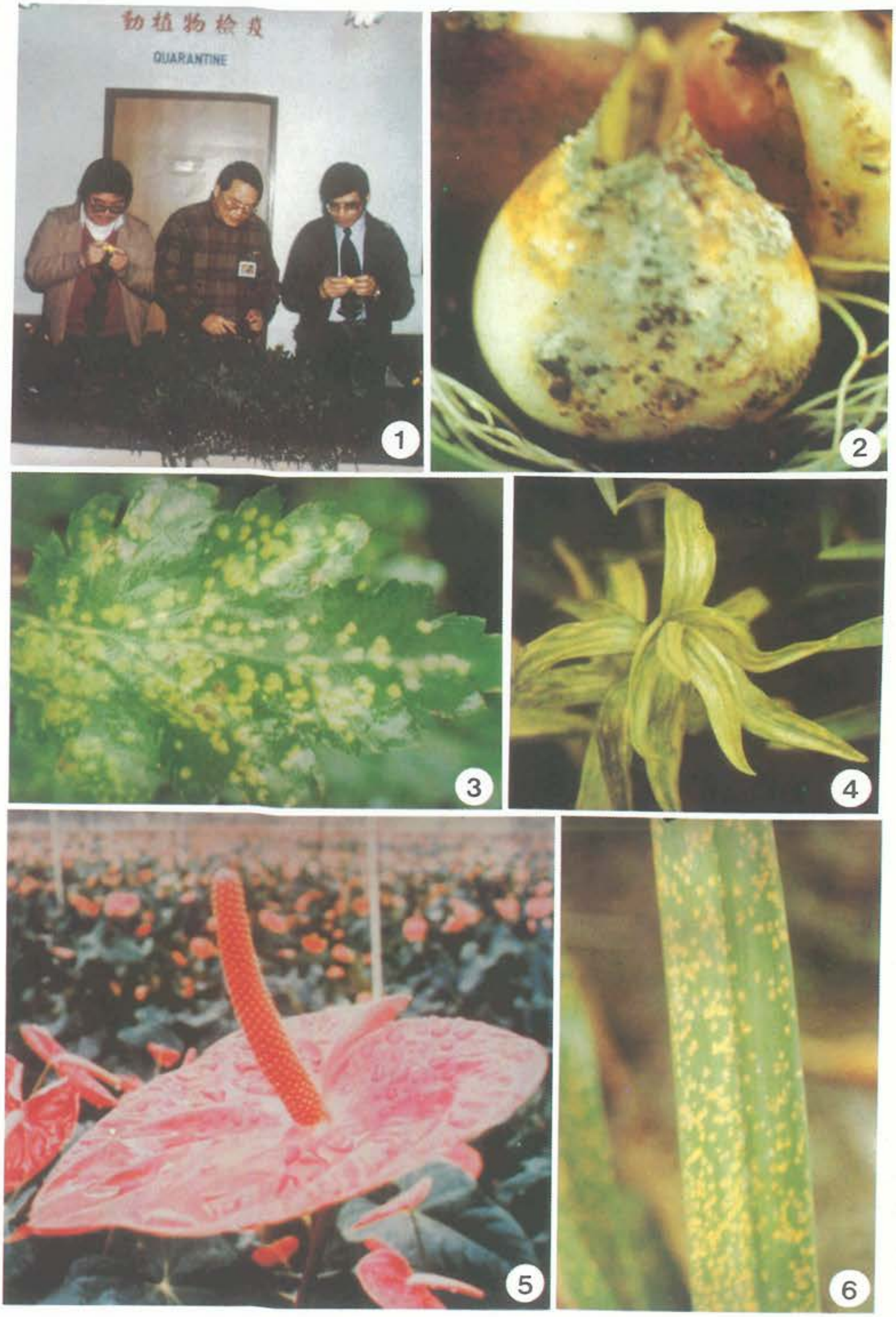
Quarantine on Importation and Exportation of Floral Plants

Tyng-guang Chou

Bureau of Commodity Inspection and Quarantine, Ministry of Economic Affairs

Summary

This paper briefly states basic quarantine regulations and requirements of imported and exported floral plants promulgated by our and foreign countries. Kind, amount, country of origin and destination, and pests found during quarantine procedure of floral plant exportation, importation, as well as, the plant kept in postentry quarantine nursery during 1979-1982 are also stated.



1. 輸日菊花出口前之檢疫。 2. 荷蘭進口之鬱金香球莖，檢疫時發現之青腐病。 3. 日本進口之菊花，在陽明山檢疫時發現之白銹病。 4. 國外進口之百合，在北斗隔離栽種時檢疫發現之毒素病。 5. 火鶴花爲穿孔線蟲寄主之一，凡帶土或地下部之此類植物，禁止自疫區輸入。 6. 國外進口之金針，在臺東檢疫時發現之銹病。

臺灣草花種子之生產

吳　玉　珍
農友種苗公司技術室主任

摘要：花卉採種是一種經濟價值很高的事業，隨著工商業社會的發達，生活水準的提高，國際上種子的需要量甚多，單價也高，而且種子的體積小，重量輕，運輸方便，貯藏力强，在交通不方便的地方也可以計劃產銷，土地利用範圍大，外銷範圍廣，不受距離限制，發展潛力不比切花低，是一種很有發展的經濟產業。

隨著工商業社會的發達，生活水準提高，人們除了物質享受外，懷念以往寧靜的生活，喜愛親近大自然，使心胸開濶，因此園藝事業日漸受重視，尤其工商業越發達國家，越注意美化環境，陶冶身心。歐美家庭園藝發達，花卉種子銷售量很大，另外現在花苗銷售有增加的趨勢，種苗商做成 "plug" 出售，唯一的條件是發芽率要百分之百，這也是我們要注意的一點，除了外銷省內草花種子的需求量也逐漸增加，所以花卉事業的前途是非常遠大的，花卉採種也是值得提倡的經濟農業之一。

近年來經濟不景氣，但農業生產除了惡劣氣候及天災外，大致情形良好，所以各國又回復重視農業之發展。

目前臺灣的花卉採種只是我們接受國外委託採種，並沒有自己育成的品種，只算是密集型加工勞動而已，利潤無法提高，用我們的人工生產加工出口，需要時還得從國外高價進口，這種加工型農業的危機是(1)臺灣工資增漲，漸喪失輸出之競爭能力。(2)勞力素質降低，年輕人都往都市集中，而開發較遲的開發中國家，如東南亞一帶的泰國、馬來西亞、菲律賓、甚至中國大陸的勞力素質很快會趕上，那時很多採種可能會轉移地點。這些是未雨綢繆要事先考慮的。

所以我們不能只依賴委託採種，而應該加强育種，因外銷花卉種子事業要想繼續發展，根本的方法即創造出自己的新品種，而利用已有的採種技術，配合育成的新品種，生產自己的品種外銷世界各地，才能眞正帶動花卉事業繁榮農村。

前　　言

花卉採種是一種經濟價值很高的事業，隨著工商業社會的發達，生活水準的提高，國際上種子的需要量甚多，單價也高，而且種子的體積小，重量輕，運輸方便，貯藏力强，在交通不方便的地方也可以計劃產銷，土地利用範圍大，外銷範圍廣，不受距離限制，發展潛力不比切花低，是一種很有發展的經濟產業。

目前本省有生產花卉種子外銷的種苗商，其採種地點都集中在嘉義及臺南地區，主要是因爲南部秋冬季雨量少，氣候溫涼，日夜溫差大，日照充足，無汚染，農村勞力供應尙無困難，農友有蔬菜栽培的技術和經驗，勞力素質高，草花的種子生產很安定。

草花採種試驗結果

農友種苗公司爲要開發草花種子的生產事業，曾於民國59年秋作起，進行各國草花種子之採種試驗多年，並調查國際上種子需要量較多之草花種子生產情形，其結果如下表 1。

表 1. 農友種苗公司草花採種試驗結果

中名	英名	採種難易+	備註
大波斯菊	Cosmos	++	
天人菊	Gaillardia	+	開花慢
孔雀草	Marigold French	+	
矢車菊	Centaurea	+++	
矢車菊(黃花芳香)	Yellow Centaurea	×	易罹毒素病
百日草	Zinnia	+	
向日葵	Sunflower	++	
非洲金盞花	Dimorphotheca	++	
金盞花	Calendula	++	
蛇目菊	Coreopsis	+	可爲多年生
麥桿菊	Helichrysum	++	
剪絨花	Lyohnis	+	
朝鮮菊	Arctotis	+++	
萬壽菊	Marigold African	+	
翠菊	Aster	++	
墨西哥向日葵	Tithonia	++	
霍香薊	Ageratum	++	
鵝河菊	Brachycome	+++	採收費工
雛菊	Daisy	—	苗期易立枯
纓絨花	Cacalia	+++	採收費工
一串紅	Salvia	++	
彩葉草	Coleus	++	
金魚草	Antirrhinum	++	
柳穿魚	Linaria	+++	
夏菫	Torenia	+++	
愛密西	Nemesia	—	難採種
矮牽牛	Petunia	++	採收費工
觀賞辣椒	Ornamental Pepper	++	
六倍利	Lobelia	×	
千日紅	Globe Amaranthus	+++	
雞冠花	Celosia	++	
花菱草	California Poppy	×	
虞美人	Poppy	×	
五彩石竹	Dianthus	+	
高雪輪	Soponaria	+++	
霞草小紅花	Gypsophila	+++	
香雪球	Alyssum	++	
紫羅蘭	Stock	—	
非洲鳳仙花	Impatience	—	
鳳仙花	Balsam	++	
中國勿忘草	Chinese Myosotis	+++	
西洋勿忘草	Myotis(Forget-me not)	×	不開花
猩猩草	Euphorbia	++	
飛燕草	Lark Spur	+	
黑種草	Nigella	++	
粉蝶花	Nemophila	×	不易種
福祿考	Phlox	++	
日日春	Vinca	++	多年生
三色菫	Pansy	—	宜脫播
金蓮花	Nasturtium	+	結子少
羽扇豆	Lupinus	—	
香豌豆	Sweet Pea	+	
牽牛花	Morniny Glory	+++	
蔦蘿	Imporuea	+++	
磯松	Statice	+	開花遲
醉蝶花	Clemone	++	
美女櫻	Verbena	+	

+ 採種難易：×—不能，——不好，+—可，++—良，+++—優。

民國61年開始接受外國委託採種一串紅、牽牛花、矮牽牛、醉蝶花、日日春、鳳仙花、雞冠花、大波斯菊等種子，面積都在0.5～2.0公頃左右，其中成績好且採種利益高的有一串紅、牽牛花、矮牽牛及醉蝶花等，其他因採收費工，採種利益少，農民採種興趣較低。

剛開始採一串紅時，因種子乾燥技術不好，發芽率差，以後改進乾燥方法，翌年發芽率就提高了，所以現在臺灣還是以一串紅的採種面積最大，價值也最高。

金魚草、百日草、萬壽菊及矮牽牛等因爲採收自然授粉種子單價低，採種利益少，所以改採 F_1 種子較有利益。三色菫在臺灣因氣候關係採種不安定，農友種苗公司曾在高冷地試採 F_1 種子多年，在平地也試採了五、六年，但產量一直無法提高。

現在進行 F_1 採種的有百日草、萬壽菊、金魚草及矮牽牛等。其中以金魚和百日草較爲安定。

臺灣花卉種子的外銷情形

近年來臺灣草花種子主要外銷日本、美國、法國等，如表2，（草花種子進口主要由日本及美國，如表3）資料來源爲海關總稅務署統計處編印的〞中國進出口貿易統計年刊〞。

表 2. 臺灣花卉種子外銷數量和價值

外銷地區	68年		69年		70年	
	公斤	千元	公斤	千元	公斤	千元
加拿大			136	36		
丹麥	18	48			145	174
法國	1,424	1,000	82	129	921	1,289
西德	84	111	127	139	24	40
希臘	25	308				
日本	13,727	4,792	6,795	5,417	9,835	8,578
荷蘭	1,914	1,402	188	136	418	670
葉門					158	31
巴基斯坦					16	44
泰國	1,000	59				
美國	1,114	601	1,917	934	690	929
英國	35	43			400	40
其他國家			2	2	80	99
總計	19,341	8,364	9,247	6,793	12,687	11,900

註：價值爲新臺幣

表 3. 臺灣花卉種子日本和美國輸入數量和價值表

輸入國別	68年		69年		70年	
	公斤	千元	公斤	千元	公斤	千元
日本	412	361	734	629	754	1,149
美國					85	175
總計	412	361	734	629	839	1,324

註：價值爲新臺幣

本省草花種子採種情形

據臺灣農業年報的記錄，臺灣的草花採種面積如表 4

表 4. 臺灣草花的採種面積

年　期	種植面積（公頃）	收穫量（公頃）	平均每公頃產量（公斤）	價值（臺幣千元）
67年	46,40	24	512	11,071
68年	13,17 {嘉義 12.0 臺南 1.17	7	532	3,459
69年	36,86 {嘉義 15.0 臺南 0.36 屏東 21.5	26	710	14,054

採種種類很多。其中採種面積較多的有一串紅，其次為醉蝶花、矮牽牛、牽牛花，再其次為金盞花、黃波斯菊、日日春等。採種量如表 5 。

表 5. 數種草花之採種量

種　類	10 公畝平均採種量（公斤）
一串紅	15~25
日日春	20
矮牽牛	70
金盞花	40
牽牛花	100
黃波斯菊	20
醉蝶花	60

其他採種面積較少的種類有麥桿菊、向日葵、鳳仙花、雞冠花、美女櫻、立葵，蔦蘿、大波斯菊、翠菊、福祿考等、採 F_1 種子的有百日草、萬壽菊、矮牽牛及金魚草等。

合格種子的條件

㈠水分含量

依花卉的種類而異，豆類、牽牛花、矮牽牛等種子大的，含水量約為 9～12%，其他 7 %以下，細小的種子含水量有時必須在 5 %以下。

依貯藏的情況而異，如僅作短期貯藏的水分含量可以高一點，例如貯藏二年內的水分含量在 7 %，6 年的必須在 5 %。又溫度越低越好，例如水分含量 7 %，貯藏溫度 25°C者，可貯藏 2 年，但20°C 時可貯藏 4 年。水分含量 5 %，貯藏溫度25°C可貯藏 8 年，而 20°C時可貯藏10年。但是貯藏需要冷藏庫的裝置及用電等費用較大，如無多量種子之貯藏，則可改用乾燥器貯藏，較為經濟。

㈡發芽率

草花種子之發芽率現尚無完整之國際標準規定，表 6 是農友種苗公司的現行外銷種子發芽率之標準。

表 6. 農友種苗公司外銷草花種子發芽率合格標準

種類	發芽率 %	種類	發芽率 %
一串紅	70	玩具南瓜	85
千日紅	70	松葉牡丹	65
三色堇	85	美女櫻	50
大波斯菊	80	香豌豆	85
大理花	70	牽牛花	80
日日春	75	康乃馨	80
孔雀草	75	麥桿菊	75
石竹	80	彩葉草	80
立葵	70	萬壽菊	80
百日草	85	矮牽牛	85
向日葵	80	福祿考	80
夜牽牛	85	鳳仙花	90
金魚草	80	醉蝶花	80
金盞花	60	雞冠花	80

臺灣氣候高溫多濕，所以種子壽命比歐美採的要短，近滕氏把草花種子都歸入短命種子類。而一般有利用價值的種子發芽率最低必須在60%以上，有的種子要求在80或90%以上。表 7 是近滕氏把種子裝於布袋中，放在乾燥的室內之各種草花種子的壽命及實用年限。（實用年限是指種子發芽率尚有50%以上者）

表 7. 草花種子的壽命及實用年限

種類	實用年限	壽命 (年)	種類	實用年限	壽命 (年)
千日紅	3	3	麥桿菊	2	2
大波斯菊	1	2	矮牽牛	1	3
矢車菊	2	3	鳳仙花	4	5
百日草	2	2	虞美人	2	3
向日葵	1	3	雛菊	2	4
金魚草	2	3			

臺灣一般草花採種栽培要點

㈠播種：

播在砂或蛇木屑上，所用的材料最好先消毒。

播種期一般是 9 〜10月。

F_1 的採種要注意的是父、母本栽種的比例與播種期，並且最好父本要分批播種，以延長花粉的供應期。

㈡移植：

本叶長出時移植，苗期要遮蔭，注意澆水，預防病蟲害，儘量培養强壯的幼苗。

㈢定植：

本叶6～10片或株高10公分左右時，選晴天下午三、四點以後定植於田間，要立即灌水。定植成活後需要整枝的如矮牽牛及金魚草。

百日草及萬壽菊等利用雄不稔F_1種子者，在定植前或採花粉前，先淘汰雄稔性之植株。

㈣授粉：

1.授粉時間：宜在上午9～11時爲原則。

一般採自然授粉之種子，大都由蜜蜂授粉，蜜蜂活動時間，在晴暖天氣以上午9～10點最多，喜歡的花色依次爲白、黃、淡綠、紅、紫、淡紅、紫、淡紫、綠、紅。

2.授粉期：依栽培情形及品種而定，一般百日草、萬壽菊授粉期大約爲10～12月，金魚草、矮牽牛大約爲12～2月。

3.父本花粉之收集：原則上在下午3～5點採集父本上之花朶，然後晒乾或在石灰乾燥器內，除去水分，使藥囊開裂，以備授粉之用。有許多草花之花粉雖有幾天的貯藏壽命，但最好用當天開花或當天收集的新鮮花粉。

4.母本除雄：百日草、萬壽菊是利用雄不稔的母本，不需再除雄。金魚草、矮牽牛在開花前日花粉裂開前除雄，金魚草雖有雄不稔之親本，都不甚安定。

㈤採收

果實或種莢待變黃褐，但未開裂散失種子前採收爲原則。三色堇在平地常常30天左右果莢即變黃褐裂開，而採下的種子發芽很差，這是平地溫度高，交配至成熟的期間短，種子充實度不良的緣故。

㈥乾燥和精選

種子在晒乾時，儘量避免强烈的直射日光，並隔一段時間翻動一下，使溫度比較均勻，乾燥也較均勻，以免影響發芽率。種子晒乾後精選，比較費工的是金魚草、矮牽牛等細小種子類

㈦其他

1.多施磷肥及鈣肥。

2.在開花初期至開花盛期，稍爲節制灌水。

3.採自然授粉種子者，噴農藥最好在下午等蜜蜂回巢後施行。

草花採種之特點

花卉種子的生產類似於某些蔬菜種子的生產，如栽培的方法、氣候、收穫及精選設備等等，不同的地方主要是：

1.花卉種子需要量比蔬菜少得多。

2.許多花卉種子的單位產量很低，但需要的勞力却很高。

3.種子太小或太輕，精選需要很多人力及時間。

4.生長至採收期間長，有的甚至二年以上時間；比蔬菜採種期長且費工。

5.草花種子單價雖高，但農民的收益却不一定好，主要的困難爲：

①採種栽培期長，病害防治及氣候影響採種成績較大。

②F_1採種因交配期間長，且缺少優秀的勞力而影響採種成績。

③很多種類都無法顯著的提高產量。

④許多種類都不能一次採收，而需要每天採收種子，非常費工。

採種的前途

隨著工商業社會的發達，生活水準提高，人們除了物質享受外，懷念以往寧靜的生活，喜受親近大自然，使心胸開濶，因此園藝事業日漸受重視，尤其工商業越發達的國家，越注意美化環境，陶冶身心。歐美家庭園藝發達，花卉種子銷售量很大，另外現在花苗銷售有增加的趨勢，種苗商做成 "plug" 出售，唯一的條件是發芽率要百分之百，這也是我們要注意的一點，除了外銷，省內草花種子的需求量也逐漸增加，所以花卉事業的前途是非常遠大的，花卉採種也是值得提倡的經濟農業之一。

近年來經濟不景氣，但農業生產除了惡劣氣候及天災外，大致情形良好，所以各國又回復重視農業之發展。

目前臺灣的花卉採種只是我們接受國外委託採種，並沒有自己育成的品種，只算是密集型加工勞動而已，利潤無法提高，用我們的人工生產加工出口，需要時還得從國外高價進口，這種加工型農業的危機是(1)臺灣工資增漲，漸喪失輸出之競爭能力。(2)勞力素質降低，年輕人都往都市集中，而開發較遲的開發中國家，如東南亞一帶的泰國、馬來西亞、菲律賓，甚至中國大陸的勞力素質很快會趕上，那時很多採種可能會轉移地點。這些是未雨綢繆要事先考慮的。

所以我們不能只依賴委託採種，而應該加强育種，因外銷花卉種子事業要想繼續發展，根本的方法卽創造出自己的新品種，而利用已有的採種技術，配合育成的新品種，生產自己的品種外銷世界各地，才能眞正帶動花卉事業繁榮農村。

討　　論

張有明先生問：種子出售前是否應該注意種子消毒？

吳玉珍小姐答：除了外銷特別要求外，一般皆不作種子消毒，國內銷售者並無行種子消毒。

The characteristics and variation of *Liliuu formosanum* Wall. and *L. longiflorum* Thunb. in Taiwan

Chou Tou Shii
Department of Horticulture, National Taiwan University

Examination of sample populations collected over a wide range of geographic distribution indicated large variation in growth habits and plant types within ***Lilium formosanum*** and ***L. longiflorum***, such variabilities provide an opportunity for the selection of commercially acceptable types.

Two highly variable habits in ***L.formosanum*** are particular interest: the flowering and plant height. The time of flowering is related to altitude. Population growing at sea level will flower in May - June, and those growing at higher altitude will flower in subsequent months. Population at 2,000m flower in August-September. The time of flowering can be changed by removing natural population away from their natural habitats. For example, sample collected at 2,000m which normally flowers in August will bloom in June at sea level. If given temperature and long day treatment, the flowering time can be brought forth to March-April. Most of the populations mixed with different flower color and anther colon(Fig. 4. 5), but tinged with light purple brown and yellow anther is the dominator, a few with pure white flower or chacolate red anther. The degree of flower color is more intensive at higher altitude, and can be decolored under greenhouse.

Table 1. Fruit and seed production of different populations of *Lilium formosanum* and *L. longiflorum* grown in the field.

Characteristics	*Lilium formosanum*		*Lilium longiflorum*	
	FT. 200m elevation	PM. 2000m elevation	LD. northeastern coast	LL. southeastern coast
Period of flowering	July-Aug.	June-July	April-May	March-April
Length of capsule (cm)	11.8	13.0	9.4	8.5
Days for maturation	85	82	66	71
No. of fertile seed	1068 (70%)	1186 (61%)	432 (42%)	802 (87%)
Seed thickness (mm.)	.16±.03	.14±.02	.24±.05	.22±.02

Table 2. The characteristics of isolated lines from northeastern FT population of *Lilium formosanum* in Taiwan.

Traits	FT 9-2		FT 5-3		FT 2-1		FT 8-1
	A+	B++	A	B	A	B	
Plant height (cm.)	39.7	83.7	46.3	74.0	38.7	79.1	87.1
No. of suckers	2.9	3.1	1.1	1.8	1.2	2.1	1.1
Date of flowering	Aug.	July	Sept.	Aug.	Sept.	Aug.	July
% of flowering	100.0	100.0	48.3	100.0	100.0	100.0	100.0
No. of flower	1.4	7.5	6.4	17.4	4.5	9.2	6.0

+A : Seedling with 4 rosette leaves were planted in March.
++B : Plants of two years old.

Both species are trumpet - shaped flowers, present a commom floral movement during maturation. The pedicel of developing bud will arch downward from vertical to 180°, then pull up approximately horizontal position and blooming. After fertilization, the pedicel with young capsule will gradually return to original position. The excises of double turns would be called 2π movement. The movement of the previous one and half turns(270°) is highly temperature dependence, it requires 4 weeks in summer or 6 weeks in early spring. The major flush of flowering time seems stable at a specific location, successively minor flushes may be occurred following the daughter sprouting.

Plant height of *L. longiflorum* is far less than Formosa lily, the latter vary from 35 cm to 2 m in natural population. The distribution of plant height is associated with genetic attribute, local condition and plant age. The pattern of companying vegetation, wind and light all those factors have dramatical effect on the final length. The height of current growth is also dependent on the date of seedling, it ranged from 35 to 70 cm, and 70-110 cm for two years old (Table 2) .Lines with single shoot and multiple shoots and high number of flowers were isolated (Fig 6,7,8) .

All populations collected showed high degree of selfed fertility, only one population in *L. longiflorum* was found to have lower fertility 25-55%. In generally, the fertile seed per capsule was approximately 1000 in *L. formosanum*, and 400, 800 in two different populations of *L. longiflorum* (Table 1.) .The seed wing of Formosa lily is larger than *L. longiflorum*, the index of seed size and thickness could be used to distinguish the former from the latter.

The germination of seeds of both species were sensitive to high temperature (Fig.1) .The upper temperature limits for *L. formosanum* and *L. longiflorum* were 21°C and 18°C respectively. At optimum temperature 15°C the seed could germinate easily in two weeks. The lower temperature limits for one tropical population of *L. longiflorum* was lower than mountainous populations of *L. formosanum*. The long hot summer in Taiwan which induces the seed remaining thermodormancy, this could be solved by

chilling the seeds for a few weeks. If the radicle of linear embryo protrudes out of the flatten endosperm, the germination would become high temperature insensitive, subsequent growth of radicle.

Taiwan is the most southern boundary of *L. longiflorum* distribution. One natural population survives in a small tropical island near eastsouthern Taiwan showing quite well. The question is the could requirement of seed germination should enable them to establish at high mountainous area, but why *L. longiflorum* only distributes around the coast line of Taiwan (not far inner than 20 mile belt)? The flexible stem and light seed with large wing may help the *L. formosanum* to disperse and adapt wild condi tion. Once, some isolated lines were planted in the field, three years late I returned from America, the farm was filled with thick miscanthus and covered with dense morning glory, the lilies seemed all gone. Surprisely, after clearing the grasses the Formosa lily vigorously emerged from ground, and the *L. longiflorum* was really all gone. The waiting and hiding tactics may be benefit the Formosa lily to escape the short term of habitat stress. Both species are crossible, whether there are naturally interspecific hybrids? The flowering time in both species is different, but we suspect one low fertile population which may be arised from natural hybrid.

One unique feature of *L. formosanum* is the rosette growth pattern. The seedling produced numerous rosette leaves before shoot emergence (Fig. 2). The large photosynthetic surface of leaf blades provide the substrate and build up in the leaf basal forming scale (Fig. 3), which may be related to early flowering and high flower number. The seedling with approximately 15 rosette leaves was exposed at 5°C for 3-4 weeks, then grown at 25°/20°C and given night-break lighting. The timing for shoot emergence, visible floral bud, and flowering was almost the same 4 week interval. Therefore, the prechilled plants could be forced to flower within 12 weeks. It was showed that the folding leaves or leaf primordia were morphological plastic. The preexisting leaf primordia destine to rosette leaf or stem leaf, were associated with the transformation of shoot apex. Long-day treatment did not stimulate the shoot emergence pronouncely, but enhanced the stem leaf unfolding, internode elongation and flower initiation. In response to chilling and daylength, the bulb of *L. formosanum* showed very similar to seedling.

The unique advantages of developing commercial varieties from *L. formosanum* are: (1) homogeneous population can be developed due to the self-compatability.(2) the habit of flowering can be forced when propagated by the true seed. (3) commercial production through the seed eliminates the problem of virus transmission in tropics and (4) the idiotype may be developed by interspecific hybridization.

Literature Cited

1. Blaney, L.T. and A.N. Roberts. 1966. Growth and development of the Easter lily bulb *Lilium longiflorum* Thunb. 'Croft' Amer. Soc. Hort. Scrt. Sci. 89:643-648.
2. Hertogh, A.D. 1974. Principles for forcing tulip, hyacinths, daffodils, Easter lilies and Dutch irises. Scientia Hort. 2:313-355.
3. Hyland, H. L. 1970. Description and evaluation of wild and primitiye introduced

plants. In: "Genetic Resources in Plants". ed. by O. H. Frankel. pp. 413-419.

4. Iizuka, M. L. and K. Ikeda. 1964. Effects of x-ray irradiation on *Lilium formosanum*. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 82: 508-516.
5. Jackson, A.A. 1958. The Formosa lily as a commercial crop. Agriculture 64:554-555.
6. Rohde, J.1970. Influence of temperature on *Lilium* species. Gartenbauwissenschaft 35:347-352.
7. Shii, C. T. 1977. Seed production and germination of different populations of *Lilium formosanum* and *L. longiflorum* native in Taiwan. Jour. Chinese Soc. Hort. Sci. 23:16-22 (with English summary).

Lilium formosanum Wall.

Fig. 1, 2. The influence of temperature on seed germination and rosette leaf unfolding. From left to right: 30°/25°C, 25°/20°C, 20°/15°C and 15°/13°C.

Fig. 3. The formation of swolling scale at the basal of rosette leaf.

Fig. 4,5. The pattern and color of flower in two different lines.

Fig. 6. High flower number with fascitus stem.

Fig. 7,8. The growth of one multiple shoot line in the current year and 2nd year.

討　論

張碁祥先生問：利用各種處理調節花期可否全年開花？

許圳塗先生答：促成栽培，從生長期至抽莖，每一階段加以處理，調節花期，應該可周年開花。另外由品種選拔花期不同者加以整理亦可調配。

臺灣百合 *Liliun formosanum* Wall. 與 *L. longfilorum* Thunb. 之變異與特性

許 圳 塗

國立臺灣大學園藝系副教授

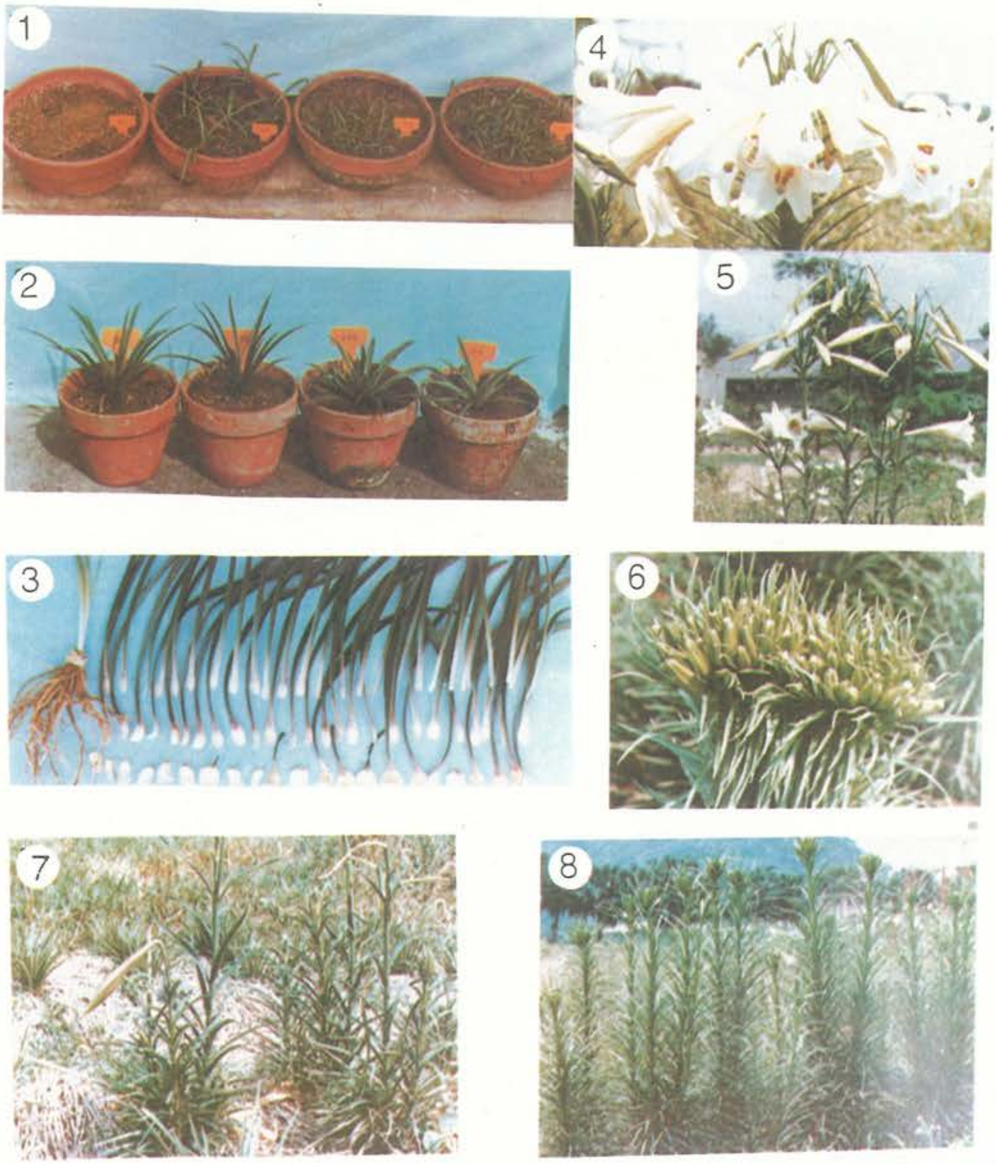
摘要：在百合品種 *Lilium formosanum* 及 *L. longiflorum* 中分佈於廣泛地理環境中，有不同的生長習性與植物形態，正因如此提供了篩選商業品種特性的機會。

L. formosanum 百合之高度變異性饒為有趣，特別在開花及植株高度。開花時間關係到海拔高度，海平面地區在 5 月～6 月開花，愈高海拔則開花較晚，在海拔 2000m 地區在 8～9 月開花。假若給予溫度及長日處理，開花日期可以提早至 3～4 月。*L. longiflorum* 之植株高度遠較 *L. formosanum* 爲矮，後者之族群由 35 公分至 2 公尺高。植株的高度與遺傳及所在地點及植株年齡有關

在品種族群中，顯示高度的自交稔性，只有在 *L. longiflorum* 有25～55%之稔性。一般而言，*L. formosanum* 品種之種翼較 *L. longiflorum* 爲大，種子之形態與厚度可用來區別前者及後者。種子發芽而言，兩品種均對高溫敏感。兩者之開花期不同。

長日處理不能促進莖梢之萌發，但可使莖部葉片展開節間增長，促進開花。在低溫刺激和日長效應，*L. formosanum* 品種之球莖與實生苗的感應是相同的。

從 *L. formosanum* 品種百合基於下列優勢可發展商業品種(1)因自交和合性可演化成可種族群(2)以純種子繁殖可以促進開花習性(3)經由種子生產商業經營可以免除病毒傳播之困擾(4)經由種間雜交可發展成 "idiotype"品種。



1. 溫度對臺灣百合種子發芽之影響：由左至右爲30°/25°C，25°/20°C，20°/15°C，15°/13°C。 2. 溫度對臺灣百合簇生期發芽之關係；溫度如上。 3. 簇生葉，葉鞘部位肥大呈鱗片狀。 4,5. 不同品系之花型及花色。 6. 多花品系，莖易呈帶化狀。 7,8. 叢生型品系，左爲當年生，右爲兩年生。

本省康乃馨育苗栽培之探討

林 雨 森
農林廳特產科
前農林廳種苗改良繁殖場技士

摘要：由於康乃馨的花型優美，花色多而且花支輕，包裝處理容易，極適合外銷作業，其在國外主要切花市場佔有極高地位，且需求量有日益增加之趨勢，爲一項值得發展之新興花卉。

然而依照本省自然的氣候環境，却不適宜康乃馨的生長與發育，尤其日照及溫度爲主要限制因子，這並非是臺灣就此沒有發展康乃馨的前途，只要我們投入適宜的設備，配合良好的栽培管理技術，甚至企業經營，同樣的具有發展潛力，正如溫帶作物洋菇、蘆筍一樣，在亞熱帶臺灣，我們運用密閉式 PE 菇舍及保留母株之方式，配合栽培管理技術，不但克服栽培上的困難，而且外銷量連續數年佔世界之第一位。此種成效正可做爲發展任何新興作物之榜樣。

本省日照不足，溫度偏高之情況，可分別從選擇適當栽培地點，配以完善栽培設備，如棚架、電照、噴灌、高床等予以克服，它方面調配營養無病培養土，以組織培養大量培育健全種苗，及予妥善的栽培管理，則康乃馨在本省之發展，將會有所突破。

鑑於如此，本省欲行發展康乃馨之栽培，必須用「促成栽培」之方式，即改善栽培環境，選擇本省中南部海拔500～1,000公尺光照良好之地，搭建溫室、簡易棚架、高床及噴灌設備，並改進栽培管理技術。

此外在無病繁殖育苗方面須利用莖頂組織培養配合新穎扦插育苗技術，以大量培育健康無病種苗，並調節種苗供需，如此將可突破栽培之困難，使本省增加一項深具經濟栽培價值之花卉。

前　　言

康乃馨（Carnation）原種學名是 ***Dianthus caryophyllus*** L. 爲石竹科（Caryophyllaceas）植物，中國稱之爲香石竹。其原產於法國到希臘的地中海沿岸，在科西加（Corsica）島海岸峭壁上至今仍可找到野生種。早在兩千多年前即有人類栽培之記載，目前被栽培能週年開花的溫室大輪花型宿根性品系，乃是近百年來經過許多育種家有系統的研究所育成，尤其在1938年起由美國William Sim氏所育成之 Sim 品系，品質優良，而且變種多達200種 以上，幾乎具備了各種顏色，使其成爲世界上最普遍的栽培品種。近年來康乃馨新品種仍陸續的在世界上許多主要栽培國家間被育成推出。

本省引進康乃馨僅有數十年之歷史，而且早期所栽培的都屬於秋冬季播種到翌年１～５月間開花的１～２年生草本品種，這些品種花朵小，花枝短細，缺乏觀賞價值與經濟效益，之後引進在高海拔地區試種的宿根性大輪品系，因環境不適，病害嚴重以及交通不便等諸多不利因素之限制，而未能發揮經濟效用。直到民國六十三年起在農發會、國貿局、農林廳等有關單位之輔導及補助經費之下，先後自荷蘭引進二十四個新的切花品種，於農林廳種苗改良繁殖場進行原種保留、組織培養及育苗栽培試驗，並以中興大學研究成功之簡易塑膠棚高床方式於埔里地區試種，而首次在本省獲得良好效果，年產切花達數十萬支，奠定本省發展康乃馨栽培之基礎，無疑的，在本省又增加了一項新興花卉。

目前本省栽培康乃馨的面積，有逐漸增加的趨勢，然而受本省氣候條件的先天限制，以及育苗供應制度尚未能有效確立，農民栽培管理技術不一，加上病害（主要是立枯病 *Fusarium* spp.）未能有效控制，使得切花品質未臻理想，產量、產期亦不穩定。

由於康乃馨的花型、花色優美，花枝輕、包裝處理容易，市場需求量日益增加，其在歐、美、日主要切花中佔第2～3位，爲一種具有發展潛力之新興花卉，是故筆者特將幾年來在康乃馨栽培上的研究心得提出與諸位先進共同探討之。

本省栽培環境與設施之探討

要從事任何作物之栽培，首先須要瞭解它的生長習性，選擇適合其生長與發育之地域及環境，再配合栽培設施及技術管理才能有成功之希望，尤其處在亞熱帶之臺灣冒然栽培康乃馨，將易遭致失敗之命運，其原因容後分述：

(一)氣候條件對康乃馨之影響：

溫室品系宿根性康乃馨需具備低溫並有充分的日照環境，方能生長良好，進而提高生產量，換句話說，照度與溫度爲影響栽培之先決條件。

(1)日照之影響：

據黃啓敏先生譯自日本「農耕之園藝」之「康乃馨的光合作用」謂：康乃馨對於照度的反應，呈現與番茄、草莓等園藝作物類似的「光飽和曲線」，當照度增加時，光合作用合成量亦隨着增加，從低照度到 30Klx，光合作用的合成量呈現直線增加的趨勢，而光飽和照約在55Klx左右。而日照對於花芽分化的影響，據日本小西國義（1980）謂：日照最少需要8小時才會分化，如有12小時之日照則分化迅速。又在深夜予以照明2小時，卽予暗期中斷，則有促進花芽分化之效。

(2)溫度之影響：

溫度對於康乃馨之影響，據許多學者之試驗，其生長適溫在 15～22°C 之範圍，如低於這個範圍，將使康乃馨本身的活性減弱，光合作用也會相對的衰退。但是溫度太高時，又因呼吸作用增加，導致淨光合產物之低下，並使病蟲之爲害加劇，因此高溫對康乃馨來說是極爲不利之因素。

在臺灣夏季溫度偏高；秋冬則日照不足，尤其北部地區受東北季風影響霪雨連綿；高山地區則受氣候不穩定，濕度高以及交通不便之影響而不利栽培。故以臺灣自然的氣候環境從事康乃馨栽培，將遭到相當的條件限制，因此在從事栽培之前，須要愼重選擇地點。

根據本省過去的栽培情況，及參照康乃馨的生理特性，似乎選擇中南部海拔500～1,000公尺間光照良好，氣候涼爽之地，配合栽培設施及專門管理爲宜。

(二)土壤性質對康乃馨之影響：

康乃馨爲淺根性作物，土壤之質地，性質及肥沃度對其生長、發育有着莫大之關係。一般來說在土質鬆軟、通氣性佳，有機質含量豐富，土壤反應PH6.0～7.0 的條件下，根群發育最佳，養分吸收完全，甚至在高溫時有助於地溫之緩衝調節。

鑑於本省之土壤多偏酸性，有機質含量不豐及晝溫偏高之情況，調製健康、營養之培養土是有其必要的。爲考慮塡充料之取得及減輕調製成本，筆者曾以經濟易得之材料如：稻殼、稻草、一般腐熟堆肥、洋菇廢堆肥、鷄糞、泥炭土（Peat soils）、粗河砂及肥料等，進行培養土配方試驗，卽以不同比例（容積比）之材料與土壤混合，共12個處理，採二重複，以一般栽培管理方法，於生育初、中及開花期，分別調查株高、生長勢及切花品質。結果以土壤加洋菇廢堆肥加腐熟堆肥（10：2：2）者生育最佳，土壤加洋菇廢堆肥加混含稻殼之鷄糞（10：2：1）及土壤加洋菇廢堆肥（4：1）二者次之。

(三)栽培設施之探討：

(1)棚架設備：

溫室系統康乃馨如採用露地栽培，對於產量及品質來說，均較難確保，尤其遇到雨季，病蟲爲害程度嚴重，且難以有效控制，不但造成切花品質低劣，有時甚至全無收穫。鋁架、鋼架溫室對栽培來說，雖然最爲理想，但從經濟學的角度來看則否，因其需投入鉅額資金，非本省一般農家普遍的能够

設置，同時考慮到利息之負擔及投入資材之回收需時甚長。

民國65年中興大學以研究成功之一種簡易式塑膠棚架，在埔里地區試用、推廣，獲致良好效果。由於栽培康乃馨後之土壤，再次消毒不易完全，因此從立枯病之防治立場來說，康乃馨是不宜連作的。要解決這個問題，依筆者之構想為設計一種拆裝容易，非固定性之鋼條棚架，輪流在不同田區搭設種植，其可行性如何尚待日後之研究。

(2)高床設備：

高床栽培為隔離土壤病害及調節土壤養分、水分之最佳方法，但從事大面積之栽培，其在高床上之花費是否經濟不無問題，因此在不連作之場合，似乎除母株保留區（原種圃）外，可以省略之。

(3)噴灌設備：

採用自動噴洒設備，可以減低生產成本，即架設硬質塑膠或軟質ＰＥ噴霧管行之。依其架設位置可分空中噴洒及地面噴洒二種，且各有其優劣；空中噴洒在氣溫高時兼有降溫之效，但在開花期對切花稍有不利影響。地面噴洒常因植株相互之阻隔而較不均勻。另外有一種溝灌法，其不但浪費水源而且容易傳播土壤病原，應避免採用之。

栽培管理技術之改進

本省栽培之康乃馨產量及品質未臻理想，除了氣候不適之影響外，栽培管理欠當亦為主要原因，為期提昇本省栽培領域，茲參照國外康乃馨栽培先進國之栽培管理技術，融合筆者膚淺之研究心得，提出栽培管理應注意之基本事項：

(1)整畦：

畦之寬度應適中，太寬不利日後作業，太窄則影響單位面積種植株數，一般畦寬在70～85公分，畦高15～20公分，畦向南北以利採光。

(2)土壤消毒：

土壤之消毒可選擇蒸氣或化學藥劑（如福馬林、必速滅等）行之，如使用化學藥劑，應注意避免殘留成分或氣體對植體產生毒害。五氯硝苯（PCNB）不宜作為康乃馨之土壤殺菌劑，因其性質對於立枯病之病原（*Fusarium* spp.）有抗進作用。

(3)定植：

當苗株根長 1.5～2 cm 時即可定植，於傍晚行之，避免深植，栽植密度依本省氣候條件，株行距 20×15cm 為宜即每平方公尺（$1m^2$）約35株，定植後應即澆水。

(4)灌水：

以噴洒方式於生育各期行之，灌水之多寡，以能保持床土濕潤狀況為準，而需水量如以生育階段來分，營養生長期比生殖生長期需要較多之水份供應。

(5)摘心除芽：

定植後三週內應行第一次摘心，摘心部位如係分枝多品種在第４～５節處，一般品種在第５～６節處，摘心後數週約有３～５之分枝長出，如少於３枝者則應再行半次摘心，所謂半次，就是將已長出之分枝，部份予以保留，部份再行摘心之方法。

康乃馨在花芽分化後，側芽生出迅速，應及早除之，以免競爭養份而影響品質，但多花型（Spray）品種，則莖頂部位需留３～５個花蕾。

(6)施肥：

康乃馨為長期性作物，因此除了培養土需含豐富之緩效性肥料外，隨着生育之進展也應予以適當的補充追肥。一般來說，康乃馨在生育初期需要較多之Ｎ肥，以促進葉面積之加大，增加光合作用，有利初期之生長。而在生育中期則Ｎ、Ｐ、Ｋ三者並重以均衡其生長。到了花芽分化期及開花期，則偏重Ｐ、Ｋ肥，此時若供給過多之Ｎ肥，不但花莖軟弱，而且延遲開花。綜合微量元素之適量供給，

能調和其生理機能，甚至提高切花品質，增進花色之艷麗。

追肥之施用，可分葉面施肥及條施，點施等方法，尿素，微量元素等可行葉面施用，但需注意稀釋倍數，如利用自動噴灌設備行葉施，更為理想。

康乃馨是淺根、密植作物，施肥宜採少量多施方式進行，以避免肥傷。又因夏季溫度高，養份分解，流失快，故肥料之補充應較冬季頻密，據小西國義（1980）資料：追肥年分40次施用者，夏季5日、春秋季7日、冬季10日施用一次，平均每週施用一次。

(7)架網：

康乃馨植株細長柔弱，因此切花栽培須架設固定尼龍網，以免造成彎曲、倒伏及強風之為害。於株高約20公分時，即應架設底層網，而接近花芽分化時再架設高層網，以後視植株生長情況，予以調整網架高度。

(8)除草：

培養土因經過消毒，並無殘存雜草種子，故雜草發生不多，田埂、畦溝雜草可以接觸性殺草劑，如「克蕪蹤」等殺滅之。

(9)病蟲害之防治問題：

A病害：

康乃馨的病害種類繁多，諸如毒素病（Virus）、立枯病（*Fusarium* spp.），細菌性萎凋病、莖腐病、斑點病、細菌性斑點病、疫病、銹病、白絹病等，而為害最大的立枯病、細菌性萎凋病、莖腐病、斑點病等大都在高溫多濕的環境下發生。本省地處亞熱帶，正是此類病原繁殖的溫床，其為害程度幾乎限制本省康乃馨的發展。尤其是立枯病，不但病原傳播快，遇到不良環境時亦能生產厚膜孢子長期潛伏，尤有甚者，目前尚無有效的防治藥劑，使本省許多曾經飽受其害的栽培戶失去信心，而放棄栽培，關於此點，根據許多文獻之記載及筆者之試驗觀察，得到如下基本概念：凡從事栽培者應當瞭解該類病原的發病環境，傳播媒體及途徑，進而予以妥善的預防，如此立枯病的為害將可減輕到最低程度，甚至可以完全克服。

茲列舉幾種康乃馨土壤病害在防治上應注意事項：

a.土壤及苗床徹底消毒，並利用高床栽培。

b.採用健康，無病之種苗。

c.人員及工具保持清潔，插穗摘取及切花收穫以手折之，不可使用刀、剪。採取後病原易由傷口侵入，應即噴洒「蓋普丹」或「免賴得」等藥劑預防。

d.多施有機質肥料，以增加腐生菌之拮抗，並調整PH值，勿使太低。

e.使用噴洒式灌溉，以避免病原藉流水擴散。

f.及早將病株連株帶土挖除並燒毀之，發病附近土壤以石灰撒布之。

g.避免連作。

其它之葉部病害，視氣候之變化，定期輪流施用「免賴得」、「鋅錳乃浦」、「蓋普丹」、「四氯丹」等預防。又康乃馨經過一段時期之無性繁殖後，因蚜蟲等之媒介，易感染毒素病，造成生長機能退化，或產生畸型，影響產量品質至鉅，因此除了徹底殺滅傳播媒介昆蟲外，原種圃或採種圃應以細目（64目）之PVC網圍罩，隔離昆蟲携帶病原之進入，而在育苗方面可利用組織培養配合熱處理，以得大量無病之繁殖體。

B蟲害：

據本人參與之農發會農建計畫「康乃馨害蟲種類調查及生態觀察」，初步結果得知：康乃馨之害蟲，主要為蜘蟎類、蚜蟲、夜盜蟲等，尤其以蜘蟎類及蚜蟲為害最大，受蜘蟎為害嚴重時，葉片或花蕾表面發生褪色，呈現粉臘狀、生育、開花均不良，由於蜘蟎類對農藥常生產抗藥性，故應輪流使用不同類型殺蟎藥劑。

蚜蟲不但吸取植株養份，造成心葉萎縮，亦能傳播毒素病原，其與夜盜蟲之防治，可以「鈉乃得」、「陶斯松」等噴洒之。

康乃馨無病繁殖育苗及種苗調節

㈠無病繁殖育苗之重要性：

依前節所述，吾人瞭解康乃馨的病害問題，一直相當嚴重，此因長年的利用無性繁殖結果，許多病原均隨着插穗一代代的傳下去，控制康乃馨病害的方法，截至目前爲止「無病繁殖材料」（Pathogen-free propagative material）的發展最爲成功，其應用方式簡述如下：

(1)指標培養（Culture indexing）：

即利用母株或插穗莖部切片，經表面消毒後接種於特製之培養基內，以檢定是否隱藏病原菌，進而淘汰帶菌者之一種「清潔母株」（Clean stock）方法。

(2)莖頂培養（Shoot tip culture）：

許多病原如毒素病等，無法由指標培養檢驗出來，於是莖頂組織培養的發展，提供了獲得無病毒植株最安全又簡便的方法，由於康乃馨莖頂小於 0.2mm 時不長根，大於 0.75mm 時則病毒無法消除，因此配合熱處理可得更有效之結果。

歷年來，本省自國外引進栽培之康乃馨，在繁殖栽培幾年後，常因病原之侵害及生長勢之衰退，而需再度由國外引進更新，如此不但浪費國家之外滙，而且在栽培生產方面亦不能穩定，因此應用莖頂培養，繁殖大量無病毒種苗，對於本省康乃馨栽培事業之發展來說，是爲必經之途徑。

㈡育苗技術之改進：

種苗健壯與否與產量、品質呈現正相關，故優良之種苗，爲成功栽培之先決條件。而自採穗到成苗的過程，操作及管理是否得當，影響種苗之品質甚大，是故吾人必須重視育苗問題。

(1)育苗環境及苗床設施：

育苗室應置於通風、陰涼之處，並架設遮光網及噴霧灌漑設備，勿使受到陽光之直射及維持溫濕度，一般來說在 20°C 左右最適插穗之成苗，此外並經常保持室內清潔。

苗床應爲「高床」方式，由水泥板片（高約 15cm）組合之，塡充料以乾淨，不帶泥土之粗河砂爲最佳。

(2)插穗之採取、處理及扦插：

a.採取：以手摘之高節位之芽生長勢較差，應避免採用，摘取部位適當時，癒合組織分化迅速，太長不易分化長根，太短容易枯萎。據筆者在國貿局補助計畫下之「育苗改進試驗」結果：以插穗莖長 1.5～2.0cm 者（含三對葉），癒合分化最快，根群發育最佳。

b.處理：插穗摘後勿受日晒，並即以400～500倍之「蓋普丹」或1000倍之「免賴得」稀釋液，處理傷口 1～2 小時，之後沾上1,200～1,500PPM濃度之奈乙酸（NAA），即可扦插。

c.扦插：插距以 4～5 cm × 2 cm，深度 1～2 cm 爲宜，扦插之前先劃插植溝，切忌直接插入砂床，以避免破壞傷口細胞。

(3)水分之調節及成苗：

扦插後，初期應充分灌水，直至產生癒合組織，開始發根之際，始控制砂床含水量，以能保持床土濕潤狀態即可，當成苗前 3～4 日根長約1.5cm 時，則停止噴灌，行「健化處理」以利日後之移植。

據筆者調查，扦插至成苗，日平均溫度在 25°C 時約14～15日，20°C 時約20日，15°C時則需 24～25日。

㈢種苗之調節：

莖頂培養之應用爲大量種苗之供應泉源，有足夠之採苗母本方能大量培育種苗。由於本省氣候之

影響，夏季栽培成活率較低，生長亦不良而極少栽培，許多插穗就此浪費掉了，而在秋末冬初，不但栽培容易，且爲生產翌年母親節切花而栽培者衆，種苗供應於是嚴重缺乏，甚至自國外引進種苗栽培。爲此筆者有如下之構想：

(1)插穗貯藏：據國外文獻之記載，康乃馨插穗以塑膠袋包裝，處於5°C，80～90％的相對濕度下，可貯藏數月甚至半年之久，是故本省利用春、夏不用之插穗，貯藏至秋冬育苗，似乎爲解決種苗供應之一種辦法。

(2)採苗範圍之擴大：

插穗之來源爲母本植株，如大量種植母本而僅做短期之採穗（本省栽培之需苗期約三個月），不合經濟原則，但母本太少時，種苗供應又感缺乏，鑑於本省之特殊情況，是故加强早植切花栽培圃之防護管理，以作短期採穗之構想，即「代用母本」之應用，似乎亦值得探討。

本法唯一之優點爲在一定期限內能夠獲取較多之種苗。但亦需面對下列兩個問題：

a.切花栽培圃無隔離設備，感染病蟲害的機會較高，故採取之插穗健全與否，較無保障。故此法可能僅適合短期經濟栽培（非宿根）時採用。

b.較早植之切花栽培圃，因需先作數次採苗，故產期亦爲之延後，同時切花品質亦稍受影響。衡量以上之得失，我們瞭解應用本法，非爲解決本省育苗供應之良策，根本解決之道，尙待吾人之研究。

切花之採收、處理及貯藏

康乃馨切花之採收適期，依市場需要及季節之不同而有所差異，一般來說在花瓣伸出花萼1公分後，即可採收，夏季因呼吸作用旺盛，切花壽命較短，故採收之開張度應較冬季爲小。摘取位置除考慮切花長度外，須注意殘莖之長短，太長多產生無效分枝，太短則影響次期芽之生長勢，在本省而言，至少需留3～4對葉片較爲適切。

採收後切花置於陰涼之處，先除掉基部2～3對葉片，然後插入硫代硫酸銀（1mM）、保鮮液（3～4％蔗糖、200PPM 8-HQS及30PPM之硝酸銀）或AOAA（0.5mM）之任何一種溶液中，預措1～2小時，均有恢復其活性，延長貯運品質及瓶插壽命之效，如無上述之溶液時，至少應以水預措之。

又爲調整市場切花供應，穩定價格，短期切花貯藏，是爲可行的方法，但需依照欲行貯藏日數，以決定切花採收開張度，此外配合保鮮液之處理，可防止出庫後之迅速衰老，效果更佳，忌與蔬菜、水果同室貯藏，以避免該等蔬果因容易產生乙烯氣體，而爲害切花壽命。

貯藏方式可分低溫乾藏及低溫濕藏二者，據國外之試驗顯示：5°C 下之濕藏可達12.5天，而在0.5°C下乾藏4週，新鮮度尙可達80％，如乾藏2週新鮮度爲98％。

結　論

由於康乃馨的花型優美花色多而且花枝輕，包裝處理容易，極適合外銷作業。其在國外主要切花市場佔有極高地位，且需求量有日益增加之趨勢，爲一項值得發展之新興花卉。

然而依照本省自然的氣候環境，却不適宜康乃馨的生長與發育，尤其日照及溫度爲主要限制因子。這並非是臺灣就此沒有發展康乃馨的前途，只要我們投入適宜的設備，配合良好的栽培管理技術，甚至企業經營，同樣的具有發展潛力，正如溫帶作物洋菇、蘆筍一樣，在亞熱帶臺灣，我們運用密閉式PE菇舍及保留母株之方式，配合栽培管理技術，不但克服栽培上的困難，而且外銷量連續數年佔世界之第一位。此種成效正可做爲發展任何新興作物之榜樣。

本省日照不足，溫度偏高之情況，可分別從選擇適當栽培地點，配以完善栽培設備，如棚架、電照、噴灌、高床等予以克服，它方面調配營養無病培養土，以組織培養大量培育健全種苗，及予妥善

的栽培管理，則康乃馨在本省之發展，將會有所突破。

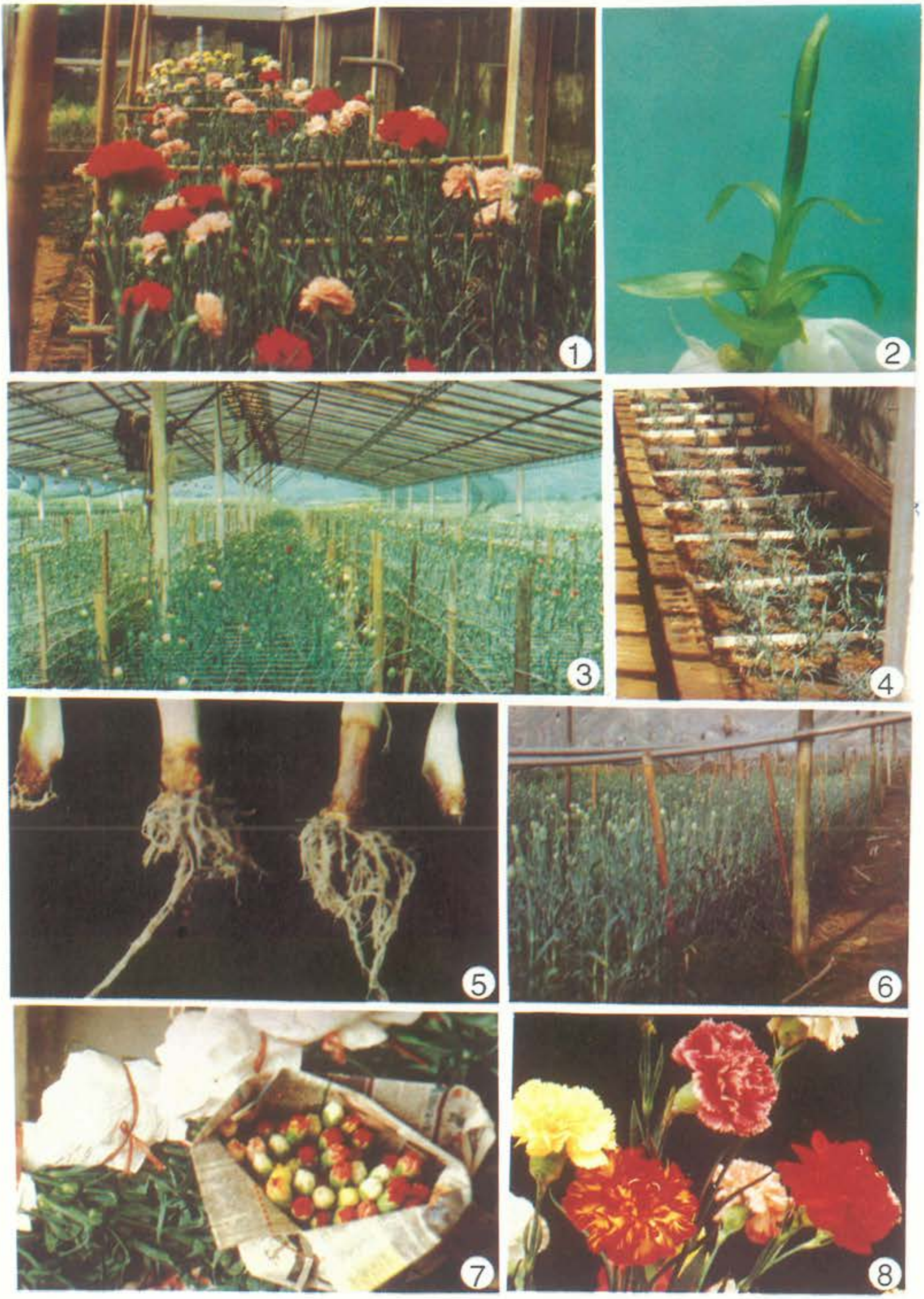
參考文獻

1. 徐行澍 1980 美國康乃馨的過去及展望・臺灣花卉 第113期。
2. 黃啓敏 1977 康乃馨的立枯性病害臺灣花卉第70期。
3. 黃啓敏 1979 康乃馨的光合作用（譯自農耕上園藝）・臺灣花卉 第96期。
4. 林滄俊 1975 大輪康乃馨的切花栽培 臺灣花卉 第46期。
5. 王淑娥 1975 康乃馨之無病繁殖育苗・臺灣花卉 第46期。
6. 蔡新聲 1982 組織培養在農業上之應用・中華農學會報 新 第120期。
7. 李　咋 1976 運輸前之預措與鮮花保存劑對玫瑰切花瓶插壽命之影響・中國園藝 22（2）。
8. 李　咋 1978 蔗糖與 8-HQS 對蕾期採收菊花改善品質與延長壽命之研究・中國園藝 24（第六）。
9. 曹右銘 1982 如何使花不易凋謝？ 農業周刊（71.5.10）。
10. 小西國義 1980 カーネーション生產技術 東京株式會社 養賢堂。
11. Holley, W.D and R. Baker. 1963. Carnation Production WM. C. Brown Co. INC., U.S.A.

討　　論

埔里鎮花農　問：如欲發展本省康乃馨之栽培，該如何着手？

林雨森先生　答：本省日照不足，溫度偏高等不利因素下欲行發展康乃馨之栽培，必須用促成栽培之方式，即改善栽培環境，選擇本省中南部海拔 500～1000公尺光照良好之地，搭建溫室，簡易棚架，高床及噴灌設備，並採用無病健康種苗。



1. 自國外引進品種行試種選拔。 2. 利用莖頂組織培養大量培育健壯無病種苗。 3. 本省栽培方式之二固定式鋼架設備之栽培。 4. 培養土配方調製試驗。 5. 康乃馨主要病害——立枯病 (*Fusarium* spp.)。 6. 本省栽培方式之三：簡易移動式防雨設備之半露地栽培。 7. 切花保鮮處理及冷藏。 8. 省產切花品質尚待改進。

台灣省農業試驗所特刊第 14 號：191～194 (1984)

杜鵑之組織培養繁殖

馬　湖　軒
國立臺灣大學園藝系教授

摘要：本試驗利用組織培養方法來大量繁殖杜鵑雜交選系。將 1 ～ 3 mm大小之杜鵑莖頂切離後置於經修改之 Murashige 及 Skoog (1962) 培養基上，培養基含½～⅓量之大量鹽類濃度及 inositol 100mg/l, thiamine-HCl 0.4mg/l, Kinetin 5mg/l ，酵母抽出液 0.5g/l, Agar7g/l，椰子乳20％ (v/v) 。加少量之液體培養基於培養三周後之培植體試管中，旋轉培養 5 天後再靜置培養，成活率及生長狀況皆有顯着之改善。

芽之繼代培養於相同之培養基或不添加酵母抽出液及椰子乳之培養基中，側芽會分枝而形成叢生枝。反覆之繼代培養可得到大量的幼株。

植物再生可藉把叢生枝放在低鹽類濃度且無 auxin 之培養基上，發根的植株首先移至溫室以水苔種植後再移到土中，其間並行噴霧。

前　　言

杜鵑新品種育成至足以大量種植約需10年 (Anderson, 1975) 。主因是由於母本太少且扦插效率低所致。組織培養爲商業品種大量繁殖之有效途徑 (Murashige, 1974; Jones et al., 1977)

杜鵑繁殖可利用組織培養的方面有：加速育種計畫之進行，利用無菌狀態來交換植物材料，更迅速供給變異，及在試管裡保存品種。

Anderson (1975) 曾成功地利用組織培養使杜鵑枝條增殖 ， 他所用的培植體大部分來自幼苗。Pierik 和 Steegmans (1975) 亦報導杜鵑屬植物之切離枝條發根研究。

本文敍述在試管中由切離之杜鵑莖頂再生植株之過程。

材料及方法

取開花後 3 ～ 4 年之雜交杜鵑爲材料，這些杜鵑種植在溫室時常摘心以使常有幼嫩的枝條生長。採取 3 ～ 4 公分長之嫩枝。除了包住莖頂之幼葉外，其餘葉片全部去除。經過上面程序處理後之莖頂，放在裝有潮濕濾紙之培養皿中，以使材料吸水膨脹。將此材料置於10倍之立體解剖顯微鏡下切取 1 ～ 3 mm大小之莖頂，立刻置於培養基上。

培養基之營養成份係按照 Murashige 及 Skoog (1962) 之配方，但大量鹽類濃度分全量，½，⅓之處理。其他添加物包括 inositol, 100mg/l, thiamine-Hcl, 0.4mg/l, kinetin, 5mg/l, 酵母抽出液，0.5g/l，蔗糖 20g/l，Agar 7g/l，椰子乳 20 ％ (v/v) 。使莖增殖之培養基除了非必須的酵母抽出液及椰子乳去除外，其餘成分與上述相同。椰子乳使用新鮮或煮沸過，但二者皆濾過後冷凍貯藏。發根培養基，使用 Randolph 和 Cox (1943) 配方之½鹽類濃度，蔗糖 20g/l，Agar 7g/l。所有培養基之 PH 皆在殺菌前調到5.7，每一試管 (2.5× 8 c m) 裝 8 ～10ml 之培養基，以鋁箔封蓋後，在 121°C，壓力 1.2kg/cm² 殺菌15分鐘。

所有試管皆靜置，但亦研究旋轉培養之效果。培養三周後之培植體，加入 3 c c 液體培養液，旋轉培養 (10rpm) 五天後倒出液體培養基再恢復靜置培養。

莖頂培養初期溫度保持 18°C，旋轉培養時爲25°C，之後仍置放在18°C。讓莖增殖及發根之溫度

皆維持在25°C。每日照光16小時，光度爲1500lux。

結　　果

1. 莖頂培養初期

1-1 鹽類濃度對杜鵑莖頂培養之影響

此期培養時，培養基皆添加酵母抽出液及椰子乳。莖頂在含全量MS大量鹽類濃度時，培養3星期後會逐漸褐化死亡。降低鹽類濃度，莖頂會轉綠生長，葉片伸長且側芽膨大，培養5～6星期後側芽萌發且成活。八周之培養顯示低鹽類濃度對莖頂培養之成活及側芽之萌發較全量爲優（表1.）。

表1. 大量鹽類濃度對雜交杜鵑"R51"莖頂培養之影響

Table 1 Effect of salt concentrtion in culture media on establishment of shoot tip explants of azalea hybrid "R51".

MS 大量鹽類濃度（1962）	成活率%	側芽萌發率%
全量	20	0
½量	60	20
⅓量	90	40

經10週之培養，每一培植體平均約有2～5細長之枝條產生，枝上之葉小，厚、稍圓而光滑與在無菌狀態播種所得之實生苗相似。

1-2 酵母抽出液及椰子乳對杜鵑莖頂培養之影響

在降低鹽類濃度培養基中添加酵母抽出液和椰子乳，顯着提高莖頂之成活率。培養基若無酵母抽出液和椰子乳，培植體在培養3周後會褐化死亡。減少其中之一，莖頂之後續生長不良。酵母抽出液和椰子乳可能含有使杜鵑側芽發育之物質。

1-3 旋轉培養之效果

莖頂培養時，在第4周將之旋轉培養5天，較完全靜置培養者，其成活率顯着提高（表2.）。

表2. 液體旋轉培養對雜交杜鵑"R51"莖頂培養之影響

Table 2 Influence of rotation in liquid medium on establishment of shoot tip explants of azalea hybrid "R51".

處　理	成活率%	側芽萌發率%
固態培養基靜置培養	37.5	25.0
液態培養基旋轉培養	81.3	81.3

2. 幼莖之增殖

由莖頂長出之幼莖在到達2公分長時切離，培養在幼莖增殖培養基中。幼莖之增殖由側芽萌發爲側枝而致。依此會產生包含多數細長枝條之叢生枝，密密地覆蓋住培養基。此方式每10周大約可產生8倍的枝條。

經由不斷之繼代培養可得到大量之叢生枝。此叢生枝再分切成小叢移至幼莖增殖培養基中，反覆培養即可得到大量之幼莖。

3. 幼莖之生根

為使幼莖生根成幼株，每一叢生枝（約含10根幼莖）分別移至發根培養基中。培養2～3周後即有根生成，5～6周後已有很好之根系。叢生枝之發根率約為85～90%，發根亦可用液體培養基以濾紙為支撐行之。後者之結果較在洋菜培養基者為佳。

4. 幼株之發育

發根之幼株種在細水苔中，置於溫室並加噴霧，待健化後移出溫室鉢植。半夜施以間歇照光以達到長日效果。10個月後，植株可達20～30公分高，檢查20個植株，半數已有花芽形成，亦即離開試管15～17個月即可開花。臺北長且熱之夏天對加速杜鵑生長頗有助益。

討　　論

本實驗結果顯示，杜鵑莖頂培養在含椰子乳或酵母抽出液之培養基中，需要較低鹽類濃度才會成活。Anderson (1975) 曾報導杜鵑屬植物在低鉀之培養基中生長較好。Pierik 和 Steegmans (1975) 也發現培養基含半量 Knop's 配方之大量鹽類時，對杜鵑屬植物莖之生根較在全量鹽類者為佳。本試驗用於生根之培養基，其鹽類濃度仍低於½ Knop's 鹽類濃度。杜鵑在低鹽類濃度培養基生長較好，可能與其栽培時需肥甚少有關，施肥很容易對杜鵑造成傷害。

杜鵑莖頂培養時，挿入五天液體旋轉培養，對其成活率有顯着之增進。液體旋轉培養對蘋果枝條之組織培養亦甚有助益 (Dutcher and Powell, 1972)。我們同時也觀察到液體旋轉培養對其他數種木本植物亦有加速生長之效果。此一效果可能是改善養分之吸收 (Dutcher and Powell, 1972) 和有毒物質之溶解泌出 (Cresswell and Nitsch, 1975) 之故。

幼基增殖培養基所需之營養成分較莖頂培養基為少。添加 5 mg/l 之 kinetin 足以讓側芽迅速萌發，較之 Anderson 培養基 (1975) 簡單很多。

進一步之試驗應朝向使叢生枝在試管外生根，如此可大量降低費用。初步結果顯示，幼莖在細水苔和粗珍珠石混合培養基中，加以噴霧亦可生根。

試管中由莖頂而來之杜鵑幼株，其葉與在試管中播種而得之實生苗相似，此事實值得探討。這些葉子，長、尖細、多毛與成熟葉不同。此與材料來源為3～4年生之植株，可能尚帶幼年性或許有關。木本植物根之形成在幼年期材料較易，幼莖之形成可能與幼年性亦有關係。或許我們可以藉培養基之組成及（或）培養環境來將成年之植物變為幼年性？組織培養為解決這些問題之有效工具。進一步之試驗可探討由老株而來之枝條形態特徵是否相同，以及產生叢生枝及發根之能力是否一樣。

所得之植株待開花後觀察其變異性，由於培養所得之植株係由側芽產生，並非由癒傷組織分化而來之不定芽產生，因此不會有像由癒傷組織分化而來之植株有變異性 (Murashige 和 Nakano, 1975)，至少其百分率不會那麼高。

參考文獻

1. Anderson, w. C., 1975. Propagation of rhododendrons by tissue culture: part 1. Development of a culture medium for multiplication of shoots. Proc. Intl. Plant Propagators' Soc., 25:129-135.
2. Dutcher, R. D., and Powell, L. E., 1972. Culture of apple shoots from buds in vitro. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 97:511-514.
3. Jones, O. P., Hopgood, M. E., and O'Farrell, D., 1977. Propagation in vitro of M.26 apple rootstocks. J. Hort. Sci. 52:235-238.
4. Murashige, T., and Skoog, F., 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiol. plant. 15:473-479.
5. Murashige, T., and Nakano, R., 1965. Morphogenetic behavior of tobacco tissue

cultures and implication of plant senescence. Amer. J. Bot. 52:819-827.
6. Murashige, T., 1974. Plant propagation through tissue culture. Ann. Rev. Plant Physiol. 25:135-166.
7. Pierik, R. L. M., and Steegmans, H. H. M., 1975. Analysis of adventitious root formation in isolated stem explants of Rhododendron. Scientia Horticulturae 3:1-20.
8. Randolph, L. F., and Cox, L. G., 1943. Factors influencing the germination of Iris seeds and the relation of inhibition substances. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 43:283-300.

附　　　錄

花卉生產改進研討會出席單位及人員

農發會	趙致康、鄭　燮、古德業、陳秋男、劉建平、李金龍、葉　瑩
農業局	嚴夢如、鄧耀宗、吳國家
商品檢驗局	周廷光、陳連勝
中央研究院	王博仁、邱金春、陳鳳珠、陳美華
農林廳	余玉賢、蕭榮福、施明山、田春門、商成凱、涂振鑫、張明堂
臺灣大學	馬溯軒、朱耀沂、李　哖、許圳塗
中興大學	謝式坢鈺、黃敏展
東海大學	林樂健
屏東農專	劉賢祿、邱輝宗
嘉義農專	黃達雄、沈再木
農業試驗所	鄭　允、林學正、林益昇、賴吉雄、馬興德、邱瑞珍、曹幸之、蔡新聲、胡開仁、簡錦忠。蕭吉雄、林珪瑞、王清玲、錢景秦、林瑞松、凌千里、歐錫坤、葉節耀、張有明、楊偉正、賴本智、張義璋、張德梅、徐原田、郭益全、劉　清、王鼎定、劉尚雲、黃肇家、陳健忠、陳昭豐、高靜華、林水泉、林端方
山地農牧局	李益義
種苗繁殖場	何偉眞、林雨森、謝文彰、王小華、廖玉珠、黃素南、陳忠泉
植物保護中心	李國欽、呂理燊、楊秀珠、吳宏國、王次男
聯合工業技術研究院	李承楡、陳義燦　簡翼楨
臺灣省農會	高成賢、黃絮苓
臺北市農會	林銘源、蔡顯隆
臺北市公園路燈管理處	屠松炎、陳輝煌
陽明山花卉試驗中心	楊紹溥
臺北市政府建設局	張時蒲、林惠玲
桃園區農業改良場	王雪香、廖芳心、宋澤品、李文汕、苑淑眞
臺中區農業改良場	郭孚耀、林再發、劉達修
臺南區農業改良場	王昭月
高雄區農業改良場	倪一芬、施純堅
臺東區農業改良場	陳眞梅
臺中縣政府農業局	楊旅南
彰化縣政府農業局	黃大勝
嘉義市政府建設局	黃長興
嘉義市農會	李金城
嘉義市花卉生產研究班	蔡乃政、高振興
田尾鄉公所	李集文
田尾鄉花卉生產研究班	葉慶誦、劉進興

后里鄉農會	賴裕堂、詹德健
后里鄉花卉生產研究班	陳明信、陳欽全、陳明義
永靖鄉農會	曾瑞桐
永靖鄉花卉生產研究班	胡宇宙
溪州鄉農會	陳文義、唐文其、高燈守
埔里鎮花卉生產研究班	許丁全、許春欽、廖繼煌
埔里鎮農會	陳得時
青果合作社臺中分社	蔡阿安
中廣公司農業臺	孫　蘭、陳秀蘭
臺灣區花卉發展協會	張基祥、林俊卿、阮雪麗
中華蘭藝協會	何曉璋、何錦璋
中華國蘭協會	蔡孟輿、卜金震
農友種苗改良公司	孫秀玲、吳玉珍
光華花卉研究中心	李叡明、李榮裕、蔡德安、林坤祥、陳煒明

花卉生產改進研討會程序表

日期：中華民國七十二年五月二十日至二十一日
地點：臺中縣霧峯縣中正路 189 號，臺灣省農業試驗所大禮堂
主辦單位：臺灣省農業試驗所園藝系與應用動物系合辦

開　幕　禮

主席報告：所長　萬　雄
長官致詞：廳長　余玉賢
拍攝團體紀念照：全體與會人員

第　一　節　　主持人：鄭　　燊

近年來我國切花外銷之現況與未來展望……劉　建　平
如何改善切花品質……黃　敏　展
荷蘭之花卉事業……張　碁　祥
本省花卉種源庫之建立……淩　千　里
以花農立場探討本省花卉生產問題……李　叡　明

第　二　節　　主持人：李　金　龍

主要木本花卉之栽植……楊　紹　溥
一葉蘭之生產改進……李　　　哖
外銷菊花採收後處理新技術……林　學　正
木本植物之組織培養……馬　溯　軒
蘭花的繁殖法……王　博　仁
仙人掌之繁殖與栽培技術……林　瑞　松

第　三　節　　主持人：古　德　業

本省花卉病蟲害問題……蕭　榮　福
蘭花疫病之生態及防治……謝　式　抨　鈺
菊花病害防治……呂　理　燊

第　四　節　　主持人：鄭　　允

外銷花卉蟲害田間防治問題……劉　達　修
菊花害蟲之檢疫前處理……王　清　玲
花卉之進出口檢疫……周　延　光

第　五　節　　主持人：林　學　正

外銷花卉種子採種技術……吳　玉　珍
百合種子生產與栽培利用……許　圳　塗
本省康乃馨育苗與栽培技術……林　雨　森

第　六　節　　主持人：林學正、鄭　允

綜合討論
結　　論